

Declaro, por minha honra, que este trabalho é original e todas as fontes utilizadas estão devidamente referenciadas.

O candidato,
Viseu, 07 de Janeiro de 2014

(Maria de Fátima Silva Barreiros

Agradecimentos

À Professora Doutora Isabel Abrantes, na qualidade de Orientadora pelo apoio, pelo carinho, pelo tempo, pela paciência, pela orientação e pela disponibilidade demonstradas durante a realização deste trabalho.

À Professora Doutora Anabela Novais pelo carinho, pelo incentivo e pela disponibilidade.

Às crianças que com alegria colaboraram e comigo partilharam as suas descobertas.

Um agradecimento muito especial à Bela, ao Carlos e à Guida pela ajuda técnica e logística, pelo carinho, pela paciência e pela disponibilidade.

À minha amiga e colega Lena Lopes por ter acreditado em mim, pelo carinho e pela grande ajuda e orientação.

À minha amiga e colega Paula pelas longas conversas e desabafos.

Ao meu Pai que no seu silêncio, me dizia que eu era capaz e à minha Mãe que sem exigir me soube mostrar o caminho e incentivar a prosseguir.

A todos aqueles que me apoiaram e me fizeram sentir que podia contar com eles, fazendo-me acreditar nas minhas capacidades, mesmo quando eu duvidei.

RESUMO

Enquanto trabalho investigativo tem como propósito uma reformulação/reestruturação de práticas ao nível da Educação em Ciência, na Educação Pré-Escolar de uma forma refletida e ponderada, na relação estabelecida entre Educador e Criança como (co)construtores do currículo em ambientes estimulantes à aprendizagem em Ciência.

Procurando romper com práticas enraizadas que, dando segurança ao educador, não contribuem para que a criança seja autónoma e construtora do seu conhecimento, promoveu-se a mudança da prática pedagógica, centrada na área do Conhecimento do Mundo - mais focalizada no desenvolvimento das atividades experimentais em Ciência. Dividido em duas fases o estudo pretendeu aferir quais as práticas que potenciam níveis de envolvimento mais elevado em Ciências na Educação Pré-Escolar.

Adotando a metodologia de investigação – ação, de carácter qualitativo, através da observação participante, registaram-se os níveis de envolvimento potenciados no desenvolvimento das atividades práticas em ciências, utilizando como instrumento de registo a ficha de observação do envolvimento da criança (Bertram & Pascal, 2009, p. 134).

Verificou-se que: i) houve uma relação direta entre os níveis do envolvimento das crianças e a manipulação de materiais, numa confirmação objetiva de que nestas idades a criança aprende pela ação direta que exerce sobre os materiais; ii) quando o educador potencia interações sociais e materiais que facilitam as descobertas e aprendizagem, os níveis de envolvimento das crianças nas atividades tendem a aumentar; iii) reconhecendo-lhes agência, autonomia e capacidade de assumir um papel ativo na construção do seu conhecimento, o educador ajuda a criança a aprender de forma global e harmoniosa.

Palavras-chave: Educação Pré-Escolar; envolvimento; atividades experimentais em Ciências; mudança de práxis

ABSTRACT

This research work aims to be the basis of a reformulation / restructuring practice at the level of Education in Science in pre-school education, in a reflected and considered way, in the relationship between teacher and child as collaborative builders of a stimulating environment for learning in Science.

Looking to break with entrenched practices that provide safety to the educator, (which do not contribute to the child to be autonomous and constructor of his/her knowledge), it was promoted the change of teaching practice, centered in the area of Knowledge of the World - more focused on the development of experimental activities in Science.

Divided into two phases, the study intended to assess practices that enhance higher levels of engagement in science in preschool education.

Adopting the methodology of research – action, in a qualitative perspective, through participant observation, the levels of involvement in the development of practical activities in science were enhanced.

It was found that: i) there was a direct relationship between the level of children's involvement and handling of materials and an objective confirmation that at this age the child learns with the direct action on the materials; ii) when the educator enhances social interactions and materials that encourage discovery and learning, the levels of children's involvement in activities tend to increase, iii) recognizing them agency, autonomy and ability to take an active role in the construction of knowledge, the teacher helps the child to learn in a holistic and harmonious way.

Keywords: Pre-school education; involvement; experimental activities in Science; changing praxis

INDICE

| | |
|--|-----------|
| RESUMO | 1 |
| ABSTRACT..... | 2 |
| INDICE..... | 3 |
| INTRODUÇÃO | 1 |
| 1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO | 4 |
| 1.1 AS CIÊNCIAS DA NATUREZA NA EDUCAÇÃO PRÉ-ESCOLAR | 4 |
| 1.2 PERSPETIVAS ATUAIS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA..... | 10 |
| 1.3 CIÊNCIA, SOCIEDADE, TECNOLOGIA..... | 16 |
| 1.4 RELEVÂNCIA DA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO JARDIM-DE-INFÂNCIA..... | 20 |
| 1.5 O EDUCADOR E A MUDANÇA DA PRÁXIS: INTERFERÊNCIA NA CONSTRUÇÃO DE | |
| APRENDIZAGENS | 28 |
| 2. METODOLOGIA..... | 39 |
| 2.1 OBJETIVOS DO ESTUDO..... | 40 |
| 2.2 TIPO DE ESTUDO | 40 |
| 2.3 SUJEITOS DO ESTUDO..... | 43 |
| 2.4 PROCEDIMENTOS INVESTIGATIVOS | 44 |
| 2.5 TÉCNICAS DE RECOLHA DE DADOS..... | 48 |
| 2.5.1 <i>Observação</i> | 49 |
| 2.5.2 <i>Registos em vídeo</i> | 50 |
| 2.5.3 <i>Instrumentos (Ficha de Observação do Envolvimento da Criança)</i> | 50 |
| 2.6 TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS | 51 |
| 3. RESULTADOS DO ESTUDO | 54 |
| 4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS..... | 69 |
| CONCLUSÕES | 74 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 79 |
| ANEXOS..... | 89 |
| APÊNDICE 1 – PEDIDO DE AUTORIZAÇÃO DIRETORA DO AGRUPAMENTO DE ESCOLAS | 90 |
| APÊNDICE 2 - PEDIDO DE PARTICIPAÇÃO CONSENTIDA – ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO.. | 91 |
| APÊNDICE 3 - PEDIDO DE PARTICIPAÇÃO CONSENTIDA - CRIANÇAS | 92 |
| APÊNDICE 4 - FICHA DE OBSERVAÇÃO DO ENVOLVIMENTO DA CRIANÇA | 93 |
| APÊNDICE 5 – EXCERTOS DA TRANSCRIÇÃO DAS ATIVIDADES | 94 |

INTRODUÇÃO

Numa sociedade em mudança constante e dinâmica colocam-se à Escola e ao educador desafios diários a que é necessário dar resposta. Exige-se uma Escola que seja reflexiva, que pense em si própria e na sua missão, isto é, uma Escola onde se acredita, como refere Alarcão (2001), “que formar é organizar contextos de aprendizagem, exigentes e estimulantes, (...) que favoreçam, o cultivo de atitudes saudáveis e o desabrochar das capacidades de cada um com vista ao desenvolvimento das competências que lhes permitam viver em sociedade” (p.11). Neste contexto escolar, o educador deverá exercer a sua docência de forma flexível e contextualizada, em interação com a realidade, mobilizando e reconstruindo saberes numa dinâmica contínua de aprendizagem e formação, refletindo na e sobre a ação que desenvolve, avaliando e partilhando com os pares, promovendo uma troca/complementaridade de saberes (Alarcão, 2007). Este papel de educador reflexivo está espelhado na afirmação de Freire (1991)

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às quatro horas da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador. A gente se faz educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática (p. 58).

Tentando romper com práticas sistematizadas ao longo do tempo e posturas que, ao refletir e avaliar, se revelaram pouco eficazes, do ponto de vista pedagógico e metodológico, no que concerne ao ensino das Ciências Experimentais, ao nível da Educação Pré-escolar, adotaram-se posturas mais consentâneas com as novas orientações para o ensino das ciências.

Este sentimento é comum aos educadores que partindo das lacunas e dificuldades sentidas ao nível da formação inicial optam pelo caminho investigativo, tentando encontrar resposta/soluções para as dificuldades detetadas. Estas levam ao questionamento da práxis e a um desejo de atualização profissional que lhes permitam ganhar segurança nos procedimentos e conhecimentos científicos (Cachapuz, Jorge, & Praia, 2002).

Encontrar resposta para estas inquietações, valorizando a partilha de saberes interpares, ponderando a necessidade de formação e atualização de conhecimentos e procedimentos é cada vez mais premente e necessária a uma prática docente informada e consciente (Abrantes & Abib, 2009).

No presente trabalho procurou seguir-se a linha defendida por Mendonça (1994) quando refere que “ (...) a apropriação de uma atitude investigativa é um instrumento essencial a todo o profissional, é uma dinâmica tripla - reflexão/investigação/acção - que contribuirá para a clarificação dos fenómenos educativos específicos à Educação de Infância” (p. 11).

Ou ainda como refere Dewey (1999)

se existe uma chave para reinventar o nosso sistema educativo, ela encontra-se naquilo em que os nossos professores acreditam relativamente à natureza do saber. Sem reexaminar e alterar as crenças quanto à natureza do saber não haverá uma mudança substancial na tarefa da educação e ficaremos num ciclo vicioso (p. 288).

Tendo em conta autores como Abrantes & Abib (2009), Peixoto (2007), Pereira, Torres, & Martins (2005), Rodrigues (2011), Sá (2000) e Sá & Varela (2004) poder-se-á afirmar que neste momento os educadores sentem a necessidade de reformular a sua formação inicial, procurando responder positiva e eficazmente aos desafios colocados pelas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Ministério da Educação, 1997) e pela Brochura “Despertar para a Ciência - Actividades dos 3 aos 6” (Martins et al., 2009), no que concerne ao ensino das Ciências Experimentais.

O presente estudo enquadra-se numa perspectiva de busca de respostas que permitam melhorar o trabalho docente, refletindo sobre a prática e procurando reconstruir saberes e posturas profissionais que se consideram revestidas de insegurança e pouco eficazes do ponto de vista pedagógico/didático.

Na primeira parte do trabalho será apresentada a fundamentação teórica do estudo, nomeadamente o enquadramento das Ciências da Natureza na Educação Pré-Escolar, a relevância e pertinência da sua abordagem em idades tão precoces, como se ensina e se aprende em Portugal e em outros países, como a Inglaterra e a Nova Zelândia e em alguns intercâmbios de Ensino das Ciências desenvolvidos e produzidos em parceria por diferentes países, como no caso da “ Fondation La main à la pâte”, projeto de cooperação científica, lançado em 1995 pela Academia de Ciências Francesa, por iniciativa de Georges Charpak, Nobel de física de 1992 (“La Fondation | Le site de la Fondation La main à la pâte,” s.d.).

Os reptos colocados pela sociedade atual, cada vez mais tecnológica e preocupada com questões éticas e ambientais, colocam ao Ensino das Ciências grandes desafios e necessidade de respostas atualizadas e eficazes aos mesmos.

Por parte do corpo docente há a preocupação de promover o ensino nesta área, tendo em conta o enquadramento do mesmo numa perspectiva Ciência,

Tecnologia, Sociedade e Ambiente, conhecida pela sigla CTSA, para que as crianças contactem desde cedo com esta realidade, cada vez mais latente, da influência cruzada exercida por estas diferentes áreas na vida diária.

No que concerne ao desenvolvimento da componente prática, a mesma foi concretizada em dois tempos distintos, numa primeira fase realizaram-se três atividades experimentais na Área do Conhecimento do Mundo – Ensino Experimental das Ciências da Natureza a saber: Actividade - Montes de folhas 1; Actividade – Dissolução 1; Actividade – Catalogação de sementes 1, contextualizadas no Plano Anual de Atividades e no Projeto Curricular de Grupo. As mesmas atividades experimentais foram realizadas numa segunda fase, com outra envolvência temática e organizativa, contextualizadas no novo paradigma de ensino das Ciências, sendo designadas por: Montes de folhas 2; Dissolução 2; Catalogação de sementes 2.

Em ambas as fases procedeu-se à filmagem das atividades, tendo posteriormente sido aplicada a Ficha de Observação do Envolvimento da Criança (Bertram & Pascal, 2009, p. 134) para aferir quais as atividades potenciadoras de maior envolvimento e, conseqüentemente, aprendizagem.

Com esta dinâmica de ação pretendeu-se dar respostas a questões práticas relativas ao ensino/aprendizagem de temas contextualizados no âmbito das Ciências Experimentais com que se debatem os educadores, como já foi anteriormente referenciado, numa busca de melhoria de ação metodológica e pedagógica.

A implementação de novas práticas permitiu refletir sobre a eficácia dos procedimentos, as dinâmicas de grupo e a práxis em Ciências Experimentais, tendo-se revelado positiva esta nova abordagem, tanto nas dinâmicas de grupo como na postura do educador face a estas atividades.

1. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

1.1 As Ciências da Natureza na Educação Pré-Escolar

Situando o ensino das diferentes Ciências, Experimentais, Exatas e Humanas na Área do Conhecimento do Mundo, as Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Ministério da Educação, 1997, p. 79) referem que deverá ser permitido à criança, através de ocasiões facultadas pelos adultos, facilitadas e promovidas pelo meio envolvente e materiais, oportunidades de contactar com novas situações que deverão ser simultaneamente contextos de descoberta e de exploração do mundo.

As aprendizagens feitas desde cedo em ambiente e contexto que façam sentido à criança e que lhe permita responder às suas questões e necessidades serão promotoras de aprendizagens científicas relevantes, desenvolvendo capacidades que lhes permitirão construir compreensão de si e dos outros. Se as atividades fizerem sentido, as crianças ficarão felizes e curiosas e o prazer da descoberta permitir-lhes-á construir gradualmente a compreensão de conceitos científicos, desenvolvendo capacidades que irão torná-las “aprendizes vitalícios” (Brunton & Thornton, 2010; Martin, 2006; Wassermann & Ivany, 1996).

A criança constrói e reconstrói o seu conhecimento científico baseado no conhecimento adquirido de forma autodidata, fazendo uso dos conhecimentos e procedimentos que vai adquirindo. Desde bebé, a criança experimenta e experiencia na manipulação e contacto físico com os objetos e, fazendo uso dos sentidos, vai reformulando e reorganizando conhecimento de forma intuitiva e animista. Nesta interação ativa, a criança aprende e apreende conceitos, atributos e características de tudo o que observa e experimenta, conferindo aos fenómenos com que contacta uma postura afetiva e imbuída de explicações etéreas e cheias de imaginação, que se prendem com explicações do senso-comum, nem sempre corretas ao nível científico, para aquilo que observa. Como refere Howe (2002, p. 520) a criança reestrutura e reconceptualiza os conceitos e as explicações que tem destes fenómenos, propondo dois tipos de reestruturação de conhecimento: a reestruturação fraca e a reestruturação radical. Na primeira (fraca) novos conceitos e ideias, mais adequados e corretos substituem os antigos; na segunda (radical) os conceitos nucleares são substituídos por outros, por vezes totalmente opostos. A mesma autora enquadra ainda esta reestruturação à luz da teoria de Vygotsky e Piaget que dividiam os conceitos científicos em “espontâneos”, que se alteram em atividades espontâneas desenvolvidas pela criança e através do seu esforço mental, e os “não-espontâneos”,

que só são alterados a partir da intervenção do adulto e com experiências e uma prática pedagógica consciente e organizada.

Chauvel e Michel (2006) referem que a criança à medida que cresce, e se lhe for facultado um vasto leque de atividades científicas, corretamente estruturadas e estimulantes, reformula os conceitos, construindo conhecimento científico próximo do aceite por essa área de conhecimento.

Na opinião de Huerta (2001), a criança pequena explica os fenómenos naturais de uma maneira sincrética, fazendo recurso de explicações e referências de uso comum no seu cotidiano, da sua religião e dos conhecimentos que a escola lhe faculty. Este conhecimento construído, em todos os momentos da sua vida, firma e resulta de conceções, explicações e estímulos ambientais, culturais, religiosos e académicos. O mesmo conhecimento vai aumentando e consolidando à medida que a criança cresce. Se as suas fundamentações forem incorretas e as suas conceções prévias não forem sendo validadas e/ou alteradas, quando tal é necessário, para que coincidam com as cientificamente aceite termos, muito provavelmente, adolescentes no ensino secundário e mesmo universitário que darão respostas incorretas, pois formularão hipóteses baseadas nesses conceitos. Uma vez interiorizadas, estas formas de pensar e de explicar o mundo e os fenómenos científicos que nos rodeiam, tornar-se-á mais difícil aceitar as observações e modificar conceções, de modo a que se aproximem das cientificamente aceites (Bell & Freyberg, 1998).

As crianças e adolescentes têm muita curiosidade sobre as coisas que os rodeiam, procurando respostas e explicações sobre o mundo, tentando encontrar justificação plausível para o que observam. A afirmação atribuída a Einstein de que “os grandes físicos aprendem metade da sua física antes dos três anos” (Osborne & Freyberg, 1998, p. 13) começa a ser valorizada no campo académico e pedagógico, tendo reflexos práticos no sistema de ensino português.

Num mundo em constante evolução é exigido à escola, aos professores e a toda a máquina educativa que se adapte à nova criança que frequenta o espaço-escola. Não é um ser passivo que aprende o que lhe transmitimos, mas alguém desperto para todos os estímulos que o rodeiam. Capaz de construir o seu conhecimento e de buscar as respostas que necessita para os seus problemas, alguém com conhecimentos prévios que mobiliza nessa construção, sendo ativo e capaz no exercício da sua agência. Segundo Dunlop (2003, citado por Vasconcelos et al., 2012)

o conceito de agência é multidimensional, inclui a definição de objectivos, sentido de intencionalidade, deliberação e avaliação, mas envolve o interface entre tudo isto no sentido do poder que um indivíduo tem de agir em diferentes contextos estruturais de acção. Isto implica que a criança se sinta activa, com um sentido do seu próprio poder (...), capaz de dar um contributo para a vida social (p. 13).

As mudanças sociais e a importância dada à criança, têm eco e implicações na formação dos professores, na sua forma de planear, ensinar e avaliar o que as crianças aprendem e experienciam (Sá & Varela, 2004).

Introduzir a realização de atividades enquadradas na área do Conhecimento do Mundo – Ciências Experimentais, tal como referem Mata, Bettencourt, Lino, e Paiva (2004) irá

(...) proporcionar a professores e educadores a possibilidade de desenvolver a sua formação no domínio do ensino experimental da ciência e tecnologia. Contribuindo nomeadamente para que se apropriem de um conjunto de conceitos teóricos, que reflectam sobre o que significa ensinar ciência e tecnologia neste nível de ensino e sobre o seu papel nesse processo e que integrem o ensino experimental da ciência e tecnologia na sua prática quotidiana (p. 170).

O objetivo do Ensino em Ciência e Tecnologia é facultar a cada criança conhecimentos e argumentos que lhes permitam emitir opiniões, efetuar análises, criticar, fazendo escolhas válidas e informadas sobre o seu mundo e o do seus pares, tornando-se cidadãos de pleno direito, tal como referem Mata et al., (2004), levando-a à “aquisição de ideias e conceitos de ciência, atitudes científicas, capacidades manipulativas e de comunicação, o sentido da precisão e rigor” (p. 170), validando as suas decisões e opiniões numa literacia científica necessária e consciente, cada vez mais valorizada por uma sociedade em constante mudança (Cachapuz, Jorge, & Praia, 2002; Membiela, 2002; Sá & Varela, 2004).

Vários autores e organismos mundiais (Afonso, 2008; Costa, 2009; Martins et al., 2009; Membiela, 2002; Rodríguez, 2009; Sá & Varela, 2004; UNESCO, 1999; Vega, 2006) postulam e defendem que a mera instrução e informação de carácter transmissivo e escolástico não será mais-valia perante os desafios que se nos colocam diariamente, defendendo a Educação em Ciências numa perspectiva de literacia científica. Sabemos que, atualmente, há que ser rápido nas decisões e na busca de conhecimento, pois o que agora é válido daqui a pouco será colocado em causa, o conhecimento científico muda, novas descobertas e conhecimentos dão lugar a outros.

Na opinião de Sallés (2009) a incerteza em ciência deve tornar-nos tolerantes, flexíveis para aceitar e entender que não há dogmas eternos e que todos podemos contribuir para a evolução e mudança dos mesmos.

Na sociedade em que nos movemos as descobertas efetuadas são partilhadas e discutidas por vários investigadores, em diferentes partes do mundo e em tempo real, devido ao acesso rápido à informação e a meios de comunicação cada vez mais eficazes. Esta globalidade permite descobertas mais consolidadas e partilhadas dando lugar a conhecimentos científicos mais atualizados e consensuais (Martin, 2006).

Esta sociedade da comunicação e inovação coloca a todo o momento solicitações e desafios ao nível da tecnologia, ciência e ambiente, que exigem uma resposta eficaz, para formar cidadãos literatos cientificamente. A escola não pode colocar-se à margem deste desafio, tal como elucida Roza e Simionato (2005)

(...) um novo paradigma alicerça as concepções pedagógicas, as intenções, os projectos numa sociedade em constante mudança em que as relações passam de presenciais a virtuais, o conhecimento prolifera em diferentes ambientes e se ressignifica diante das constantes mudanças e descobertas científico-tecnológicas (p. 301).

As crianças em idade Pré-escolar evoluem, aprendem e crescem, acompanhando este ritmo de mudança social, tecnológico e científico, e a sua curiosidade envolve-nos, muitas vezes numa espiral de questões e dúvidas, às quais temos dificuldade de responder com eficácia e corretamente, pois eles próprios não se acalmam na espera da resposta (Wassermann & Ivany, 1996). Há que aproveitar esta mesma predisposição e curiosidade infantil para potenciar e transformar estes momentos, em aprendizagens significativas que ajudem a criança a construir conhecimento que lhes permita serem capazes, de, sempre que necessário, compreender, questionar e aplicar os conhecimentos adquiridos de forma voluntária e consentida (Aleixandre, Caamaño, Bueno, Pedrinaci, & Oñorbe, 2007; Cachapuz et al., 2002; Martins et al., 2009; Membiela, 2002; Praia & Cachapuz, 2005).

Como referem Wassermann e Ivany (1996) o grande potencial de trabalho do educador será este entusiasmo e curiosidade da criança e o seu maior desafio consiste em transformá-lo em aprendizagem produtiva sem diminuir a emoção e o desejo de saber destes pequenos aprendentes.

Nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (Ministério da Educação, 1997) é referido que este grau de ensino deverá ser promotor de atitudes

científicas, que partindo dos saberes da criança e com o apoio do adulto, lhe facultem e permitam aprendizagens que fomentem a curiosidade e o desejo de saber mais.

O mesmo se encontra evidenciado na brochura “Despertar para a Ciência” quando refere que “estudos realizados, sobretudo nas últimas duas décadas, têm permitido sistematizar os processos de aprendizagem das ciências de crianças pequenas e reforçar a sua necessidade desde cedo, de preferência de forma intencional já em idade pré-escolar” (Martins et al., 2009, p. 19).

Mantendo a postura e consciência de que as práticas, ao nível desta faixa etária, se enquadram numa perspetiva globalizante, esta posição não contraria em nada a possibilidade das crianças contactarem com os “procedimentos e formas de pensar próprias da construção do conhecimento científico” (Martins et al., 2009, p. 7). Nestas idades o ensino deverá ser informativo, mas também formativo, a criança deverá ter acesso a informação correta, do ponto de vista científico, e adaptada à sua idade (Mata et al., 2004). Como referem Julyan e Duckworth (1999)

(...) a maneira como a criança constrói uma compreensão do modo como as coisas funcionam não é significativamente diferente do modo como os adultos edificam a sua. As nossas crenças acerca da maneira como o mundo funciona formam-se em torno dos significados que construímos a partir dos dados da nossa experiência. O trabalho dos cientistas envolve este mesmo processo de construção de significado (p. 87).

O desejo de saber e aprender aumenta à medida que a criança cresce, conhecendo e assimilando novos conhecimentos muito rapidamente. O espírito investigativo e a curiosidade próprios destas idades deverão ser estimulados, proporcionando-lhes situações e atividades que permitam aprendizagem pela ação, com sentido e aplicabilidade na sua vida quotidiana (Pereira et al., 2005).

Os objetivos e ambições de aprendizagem nesta primeira etapa da educação básica e nesta faixa etária serão, sem dúvida, menos pretensiosos e exigentes que nos ciclos seguinte, mas não deverão ser de todo considerados menos válidos, pois sobre e a partir deles, serão construídos e alicerçados, todo o conhecimento e práticas dos ciclos de ensino subsequentes (Adam et al., 2005).

Na mesma linha de pensamento Roldão (2008) refere:

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

capazes de pensar cientificamente a realidade, isto é, de a interpretar com fundamento e de a questionar com pertinência (p. 10).

As crianças que frequentam a Educação Pré-Escolar constroem as suas conceções e imagens de cientista e ciência em contextos de aprendizagem informal como as revistas, jornais, a televisão, o cinema e a internet, neste sentido alguns estudos demonstram que a representação transmitida por estes meios facilita e promove a interiorização destes dois conceitos de forma estereotipada, negativa e incorreta, (Castelfranchi, Manzoli, Gouthier, & Cannata, 2008; Siqueira, 2008; Tomazi, Pereira, Schüller, Piske, & Tomio, 2009), sendo muitas vezes necessário desconstruí-la para que a criança altere as suas conceções aproximando o cientista e a ciência da vida quotidiana e da sociedade atual (Reis, Marques, & Pereira, 2007).

Zompero, Garcia, e Arruda (2005, citado por Tomazi, Pereira, Schüller, Piske, & Tomio, 2009, p. 12) postulam a necessidade de aproximar a imagem do cientista da do cidadão comum, normal como todas as pessoas, abandonando a imagem estereotipada de alguém que se isola no seu laboratório, pouco sociável, sem família e excêntrico, um génio detentor de conhecimento acessível a poucos, substituindo-a pela imagem de homens e mulheres com família, que convivem com os restantes membros da sociedade, trabalhando cooperativamente e partilhando o conhecimento científico, tornando a ciência acessível a todos.

No texto “Cientistas de palmo e meio: uma brincadeira muito séria”, Mata et al. (2004) referem que a cultura científica de grande parte da população não lhe permite analisar criticamente e compreender os efeitos do desenvolvimento científico, sendo que “frequentemente dá-se mais realce a aspetos negativos do desenvolvimento científico e tecnológico, devido à sua dimensão e impacto, tendo a ciência uma imagem pouco positiva para um grande número de pessoas” (p. 170).

Os mesmos autores defendem que promovendo o trabalho com as crianças nesta área das ciências poder-se-á atingir um grupo mais alargado de intervenção: a família. Estas serão, também, uma mais-valia na partilha e construção de saberes, quer com momentos de interação no jardim-de-infância, ou como auxiliares e/ou potenciadores de atividades experimentais, quer como valiosa fonte de recursos materiais para a consecução das atividades. Partilha-se da opinião de Williams, Rockwell, e Sherwood (2003) quando afirmam que o educador deve ter em conta os recursos físicos, materiais e humanos que o meio envolvente à criança lhe proporciona, pois os mesmos serão potenciadores de conhecimento e permitirão que estas atividades sejam significativas.

Na Educação Pré-Escolar, o Ensino das Ciências centra-se mais no processo que no produto, por este facto, o ensino não poderá ser verbal e abstrato, mas terá de se verificar a um nível concreto e manipulativo.

As crianças pequenas aprendem e interessam-se por materiais e objetos que as atraíam e que muitas vezes não são caros ou difíceis de conseguir. Neste âmbito salienta-se a opinião de Brown (2002), quando refere que os bolsos das crianças são o recetáculo de pequenos tesouros que partilham com os pares e os adultos, podendo estes ser potenciadores de atividades de descoberta e pesquisa nesta área do saber. Cabe ao educador saber identificar e usufruir do momento promovendo estas pequenas contribuições a geradores de práticas refletidas e partilhadas.

1.2 Perspetivas atuais de Educação em Ciência

A necessidade de formar cidadãos conscientes informados e literatos cientificamente é transversal a todos os países do mundo e tem ganho terreno e seguidores nos currículos dos mesmos, sendo preocupação dos diferentes ministérios que tem a seu cargo a Educação, tentando dar resposta às orientações dimanadas na Conferência Mundial sobre Ciência (UNESCO, 1999).

Esta área do conhecimento adquire designação e objetivos próprios nos currículos da educação pré-escolar de países como França, Espanha, Canadá, Nova Zelândia, Inglaterra, Estados Unidos e Portugal, entre outros. Apesar dessas diferenças, são notórios alguns pontos comuns verificando-se a “concordância relativamente aos temas das ciências físicas que deverão ser implementados com crianças dos três aos seis anos de idade” (Peixoto, 2008, p. 41), devendo as mesmas tentar dar respostas às questões imediatas decorrentes da curiosidade infantil despontadas na relação direta que estabelece com o mundo que a rodeia e lhe é próximo.

Pelo que se tem vindo a referir, será de fácil constatação que a criança aprende envolvendo todos os seus sentidos. Explorar, experimentar e querer saber são comportamentos inatos à sua condição. A curiosidade e a vontade de experienciar fazem dela um potencial aprendiz que em contacto com ambientes, atividades e relações estimulantes, desafiantes e inovadoras e de adultos apoiantes consegue construir conhecimento de uma forma eficaz e lúdica.

A revisão da literatura mostra que o conhecimento adquirido de forma ativa é a base e filosofia dos currículos implementados em países como a Nova Zelândia (New Zealand Ministry of Education, s.d.); Inglaterra (Gov. UK, s.d.) e no modelo curricular

High-Scope, aqui referenciado por ser conhecido ao nível da educação Pré-escolar em Portugal.

Cada um dos currículos referido, tal como o nosso, elencado nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (Ministério da Educação, 1997), definem na sua estrutura metas e objetivos ao nível das diferentes áreas de conhecimento, a saber: o ensino da língua com as competências de comunicação oral e escrita; a matemática e as suas diferentes áreas de conhecimento; o conhecimento do mundo e o desenvolver de competências tecnológicas; o desenvolvimento social, físico e pessoal, bem como a perspetiva da criança como um todo, com gostos e preferências individuais, ativa e com agência na construção do seu conhecimento.

Todos os currículos supracitados realçam a necessidade de promover experiências de aprendizagem estruturantes, que facultem a cada criança o desenvolvimento e o atingir das metas referenciadas, entre as quais as da Área de Conhecimento do Mundo. A criança explora o seu meio ambiente, estruturando o conhecimento desde a primeira infância. Através da exploração, a criança descobre ativamente modos de resolver e encontrar soluções para os problemas com que se depara. O intercâmbio com materiais e objetos não é realizado de forma solitária e isolada, por esse motivo também as relações sociais são importantes, ajudando a criança a partilhar ideias de resolução e aceitando as dos seus pares.

O currículo neozelandês postula que na educação em ciência a criança desenvolverá a capacidade de construir o seu conhecimento de modo estruturado e ativo. Aprenderá a investigar, prevendo, explorando, planificando e comunicando resultados, para logo voltar a colocar novas questões e a recomeçar o ciclo exploratório, sempre apoiado por um adulto observador e participante. É da responsabilidade do adulto promover e estimular o jogo infantil e colocar questões desafiadoras que motivem a criança a continuar a atividade exploratória e a encontrar respostas, porém deve evitar interromper a atividade da criança ou dar soluções e respostas para que a criança chegue mais rapidamente ao resultado. Partindo da observação, registo e avaliação, o adulto planifica e estrutura o ambiente educativo de modo a que a criança possa iniciar a atividade autonomamente e intensificar essas observações e descobertas (New Zealand Ministry of Education, s.d.).

De acordo com o *Early Years Foundation Stage*, onde se define e fundamenta o currículo da Inglaterra (Department for Education, 2009), a criança começa por fazer descobertas na área de Conhecimento e Compreensão do Mundo numa variedade de contextos e situações que lhe são próximos: os seus próprios sentidos, a família, os

amigos e os meios de comunicação. As suas experiências e explorações deverão ser efetuadas em ambiente natural e em situações reais.

O documento supracitado refere, ainda, que esta área de conhecimento para ser eficazmente desenvolvida e integrada no currículo dos Centros de Educação Infantil, proporcionando oportunidades de aprendizagem a todas as crianças, os profissionais de educação deverão: i) conhecer as necessidades e interesses das crianças e o que elas conseguem fazer para poderem potenciar o desenvolvimento do seu conhecimento; ii) facultar apoio acrescido e individualizado às crianças com deficiência, proporcionando experiências complementares para melhorar sua aprendizagem e compreensão sobre o mundo que os rodeia; iii) utilizar termos cientificamente corretos para que a criança contacte desde cedo com os mesmos; iv) colocar questões corretamente formuladas para que a criança não tenha uma percepção dúbia do que vai investigar ou da resposta que deve dar; v) planificar e propor atividades experimentais que incentivem a exploração, experimentação, observação, resolução de problemas, previsão, pensamento crítico, tomada de decisão e discussão (Department for Education, 2009).

O modelo curricular *High-Scope* surgiu da necessidade prática que o psicólogo David Weikart e os seus colaboradores sentiram de intervir no nível mais básico da educação. Com os seus estudos chegaram à conclusão que as elevadas taxas de insucesso escolar ao nível do ensino secundário não se devia a problemas cognitivos, mas tinha na sua génese a falta de oportunidades educativas ao nível da Educação Infantil (Hohmann & Weikart, 2009). Neste contexto despontou um novo paradigma curricular que tinha como objetivo promover o sucesso escolar e na vida adulta das crianças pertencentes a classes desfavorecidas, possibilitando-lhes oportunidades de aprendizagem mais ricas e rejeitando a conceção tradicional de ensino baseada na memorização e repetição.

Constituem princípios básicos deste modelo curricular: i) a aprendizagem pela ação; ii) as interações adulto – criança; iii) o contexto de aprendizagem; iv) a rotina diária; v) a avaliação. A criança partilha, discute e interage com os seus pares e com o adulto, manipula materiais, planifica a ação, reflete sobre a mesma, comunica e avalia-a (Hohmann & Weikart, 2009). As relações e interações são muito importantes, tanto o adulto como a criança são ativos e contribuem para o desenrolar da ação. O adulto apoia e estimula a ação da criança, observa e participa, mas não dá respostas, cria pistas e caminhos para que a criança construa o seu conhecimento, organizando a rotina diária, com tempos e dinâmicas devidamente estruturadas. A criança sabe e

consegue interiorizar o tempo necessário, para desenvolver a sua ação, conseguindo estruturar o que quer fazer e não deixando tarefas inacabadas, mas se tal acontecer não se sentirá frustrada, pois sabe que, de novo, terá tempo para concluir. A organização do espaço e a disponibilização dos materiais de forma acessível e estimulante para as crianças encaixa no papel do educador e potencia aprendizagens ativas e envolventes para a criança. Como refere Oliveira-Formosinho (1998)

a organização do espaço em áreas, a colocação dos materiais nas áreas onde são utilizados, obedecendo a certos critérios, é a primeira forma de intervenção do educador(a), no que refere ao currículo *High/Scope* e, em geral, aos currículos que se situam em uma perspectiva interaccionista/construtivista. Assim, permite-se à criança experimentar o mundo a partir de diversos ângulos, permite ao educador(a) manter uma consonância clara entre as mensagens verbais e não-verbais, uma coerência entre currículo explícito e o implícito... (p. 157).

Em França, foi lançado em 1995 pela Academia de Ciências Francesa, por iniciativa de Georges Charpak, Nobel de Física de 1992, o projeto de cooperação científica, “Fondation La main à la pâte”, (“Le site de la Fondation La main à la pâte,” 2011), inicialmente centrado no primeiro ciclo do ensino básico alargou-se à educação pré-escolar, em 2002. Este projeto baseia-se no desejo de implementar na escola atividades científicas que sejam motivo de reflexão e experimentação coletiva e individual e permitam desenvolver capacidades como questionar, observar, descobrir, argumentar e exprimir ideias. O educador deverá promover situações de investigação fundamentada, orientando as crianças nas suas explorações e descobertas, sem no entanto fornecer respostas ou fórmulas acabadas, que reduzam o seu campo exploratório. Deve incentivar e promover, a discussão e explanação dos pontos de vista que surgem no decorrer das atividades, dando atenção ao desenvolvimento do raciocínio e o domínio da língua, reestruturando e organizando conclusões, sínteses de observações e as explicações surgidas como resultado das atividades experimentais.

Também em Portugal se refere e dá importância a todas as ideias supra-referidas, sendo possível encontrar pontos de convergência entre estes currículo e formas de abordar a temática das ciências. Todos eles reconhecem e preconizam a criança com agência e capaz de construir e colaborar na construção das suas aprendizagens e conhecimento respeitando o seu ritmo, *background*, necessidades e interesses. A este propósito refere-se nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-escolar (Ministério da Educação, 1997)

admitir que a criança desempenha um papel activo na construção do seu desenvolvimento e aprendizagem, supõe encará-la como sujeito e não como objecto do processo educativo. Neste sentido, acentua-se a importância da educação pré-escolar partir do que as crianças sabem, da sua cultura e saberes próprios. Respeitar e valorizar as características individuais da criança, a sua diferença, constitui a base de novas aprendizagens (p. 19).

Com o avançar dos tempos, o ensino assente numa perspectiva construtivista do saber foi ganhando força (Fosnot, 1999a; Moraes, 2003), abandonando a visão redutora do aluno que nada sabe, que colocava de parte todo o conhecimento adquirido fora do ensino formal; entendendo-o como um aprendente ativo que deseja explorar e se envolve nos processos de descoberta. Esta imagem de aluno, como nos refere Marques (1999) "encaixa bastante bem com a noção de que ciência e tecnologia avançam a velocidades espantosas, pelo que a escola deverá preocupar-se mais em ensinar a aprender do que a transmitir um saber já feito" (p. 38).

As atividades deverão partir da criança, fazer sentido para ela, e tentar responder aos seus problemas quotidianos, tal como referem Mata et al. (2004) "o ponto de partida para qualquer atividade em ciência é o encontro entre a criança e um determinado fenómeno que ela vai tentar compreender e com o qual vai interactivar" (p. 171). Os mesmos autores referem, ainda que, de uma forma ativa e dinâmica a criança procurará resposta para as suas interrogações e dúvidas. O diálogo será ponto fulcral no decorrer do processo investigativo, pois através dele a criança partilhará com os seus pares as observações, informação de que dispõe, descobertas, os modos de realização e o processo que vai realizando, permitindo a discussão e confronto de ideias. Estas partilhas de comunicação efetuada com todos os elementos do grupo e com os adultos permitem que a criança aceda a novo vocabulário, clarificando significante e significado em contexto científico.

O adulto age em conformidade com os desejos e interesses da criança, sendo também ele agente ativo na construção e co-construção do conhecimento, aprendendo com a criança e não impondo o seu saber. Partindo do conhecimento da criança, o adulto potencia de forma consciente, fundamentada e estruturada a ação da criança, que é parte ativa na construção do currículo. Deixar que a criança aprenda, fazendo questões, promover interações, proporcionar uma visão diferente do problema ou da observação que a criança realiza é o desafio lançado ao educador.

Cachapuz, Jorge, e Praia (2002) apresentam uma sistematização das perspectivas de ensino e educação em Ciência, mostrando a evolução de uma postura de mera instrução, onde se valorizavam os conteúdos conceptuais (ensino por

transmissão e ensino por descoberta), para uma educação em que se valorizam as relações estabelecidas entre os conteúdos e procedimentos aprendidos e as necessidades e desafios colocados pela sociedade e vida prática de todos (figura 1.1).

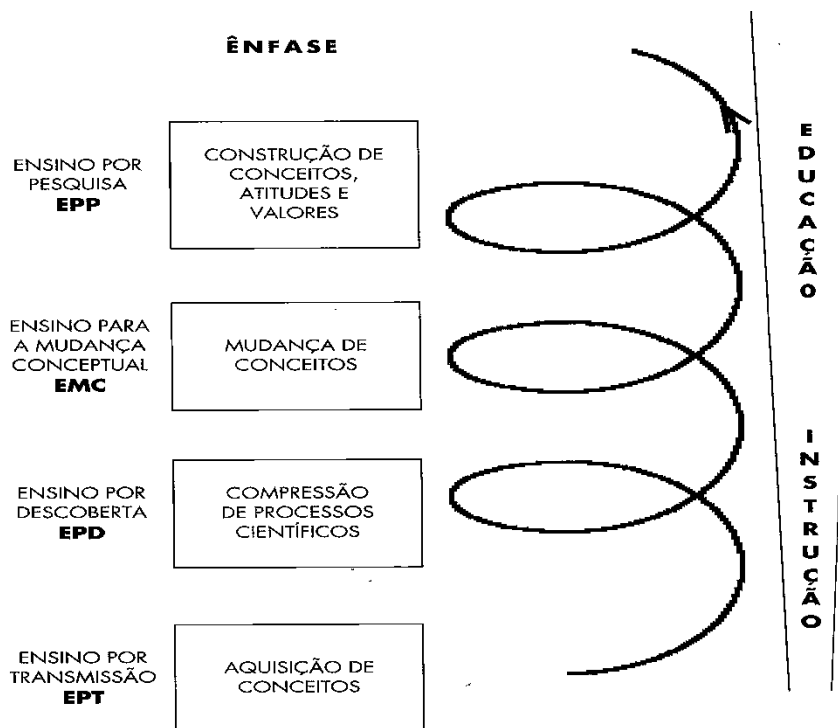


Figura 1.1 Perspectivas de ensino em Ciências e atributos dominantes Cachapuz et al., 2002, p. 140).

Estas quatro perspectivas do Ensino em Ciências não são estanques, nem enquadradas num período temporal específico e, mesmo tendo sido registada evolução na sua implementação no sistema de ensino, ainda hoje são utilizadas pelos docentes em sala de aula, existindo em simultaneidade no decorrer da sua prática pedagógica.

O ensino para a mudança conceptual rompe com a ideia de que a aprendizagem se deve centrar na aquisição de conceitos e conteúdos. Promove a mudança dos mesmos e tem em conta as dificuldades que tal processo coloca aos alunos, pois ao alterar um conceito muitos outros se alteram numa cadeia de relação de conhecimento integrado. O professor terá como papel fundamental “ ajudar a transformar estruturas conceptuais e, assim sendo, contribuir para que os alunos reorganizem os seus conceitos de uma outra maneira, de uma forma qualitativamente diferente” (Cachapuz et al., 2002, p. 152). Colocando a tónica na construção do saber por parte do aluno, que é sujeito ativo no processo, os mesmos autores defendem que “são os alunos que constroem e (re)constroem os seus conhecimentos, que transformam a informação em conhecimento e que de forma progressiva – contínua ou

descontínua – irão adquirir e desenvolver instrumentos para pensar melhor” (p. 153), valorizando conhecimentos previamente adquiridos noutros contextos. O foco desta perspectiva é o aluno, que é portador de conhecimentos prévios provenientes do ensino não formal. O professor terá nesta perspectiva a função de organizador e promotor de estratégias, conflitos e experiências que lhes permitam colocar em causa esses conhecimentos e levem a reformulação e mudança conceitual dos mesmos.

Atualmente a perspectiva mais consentânea com os desafios que se colocam no ensino das ciências é o ensino por pesquisa, que coloca o enfoque no envolvimento global do aluno na construção do seu conhecimento, como referem Cachapuz et al. (2002)

trata-se de envolver cognitivamente e afetivamente os alunos, sem respostas prontas e prévias, sem conduções muito marcadas pela mão do professor, caminhando-se para soluções provisórias, como resposta a problemas reais e sentidos como tal, de conteúdo inter e transdisciplinares, cultural e educacionalmente relevantes (p. 172).

A discussão aberta e a obtenção de resultados advêm das pesquisas que são realizadas, não são adquiridos à partida, mas fundamentados e construídos na tentativa de responder a situações – problema. Cabe ao professor, orientar a busca de respostas, colocando questões e ajudando as reflexões.

Cachapuz et al. (2002) referem que atualmente a “educação científica já não é só “em” ciência, mas também “através” da ciência e “sobre” ciência, promotora de culturas científicas, mais humanizada, mas também mais perto do Homem de amanhã, num mundo tecnológico avançado, porém que queremos alfabetizado cientificamente” (p. 172). A Educação em Ciência ganha, assim, uma nova importância e definição, volta-se para questões de ordem mais prática, facultando aprendizagens úteis e utilizáveis em contexto quotidiano, enquadrando os conceitos e processos num contexto mais prático, visando contribuir para o desenvolvimento pessoal e social dos alunos.

1.3 Ciência, Sociedade, Tecnologia

Enquadrado na perspectiva de ensino por pesquisa, o ensino com enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade valoriza os contextos reais dos alunos, onde as aprendizagens dos conceitos e processos advêm das necessidades sentidas para responder às situações problema que se lhes levantam.

A formação em Ciência permite analisar e compreender mensagens que são veiculadas diariamente e interpretar fenómenos naturais (Sallés, 2009), bem como compreender e adotar procedimentos e atitudes que beneficiarão o futuro do planeta, (Faustino, 2007). Previsões meteorológicas, rótulos de alimentos, eletrodomésticos e mesmo os brinquedos das crianças (Brunton & Thornton, 2010) fazem uso das mais recentes descobertas científicas e tecnológicas. Para se ser proativo é fundamental ser capaz de decodificar corretamente todo um leque de informações que são difundidas sistematicamente na vida e sociedade atual, pelo que a alfabetização científica é essencial para tomar decisões corretas e informadas e propor soluções para os problemas com que somos confrontados (Estrada, 2011).

Como referem Cachapuz et al. (2002) ” (...) já quase não nos surpreendem notícias frequentes sobre novos avanços científico/tecnológicos (...) a Ciência e a Tecnologia modelaram as nossas expectativas e formas de pensar” (p. 25).

As investigações e descobertas científicas, que surgem diariamente na nossa sociedade e são notícia nos *media*, estão sujeitas a sentimentos de ambiguidade por parte de quem as escuta. Uma vez não são bem compreendidas e causam receio, ao percebemos serem utilizadas para fins menos humanitários e honestos, outras vezes geram sentimentos positivos, pois as mesmas permitem ao ser humano avançar no conhecimento médico, social e ambiental, possibilitando mais qualidade de vida (Vieira, Tenreiro-Vieira, & Martins, 2011).

Afonso (2008) menciona que “as sociedades atuais são profundamente influenciadas pelos desenvolvimentos e produtos da ciência mas, nem sempre os cidadãos sabem lidar da melhor forma com este domínio do conhecimento” (p. 17). É por este facto necessário saber pesquisar e seleccionar a informação a que se acede, tentando filtrar a que é essencial, credível e útil. Esta tarefa não é de todo fácil, mas ser literato cientificamente implica estar formado para ser consumidor crítico e reflexivo dessas informações (Tomé, Menezes, & Miranda, 2008), é fulcral o papel da Educação em Ciência para que se possa perceber e analisar toda esta informação muitas vezes contraditória.

A este propósito salienta-se que “em função do crescimento vertiginoso da informação, as pessoas precisam de usar capacidades de pensamento crítico para estabelecerem fontes de informação credíveis e para usarem a informação pesquisada de maneiras relevantes e racionais” (Vieira et al., 2011, p. 12).

A necessidade desta alfabetização científica começa a surgir nos currículos com uma importância similar ao da literacia linguística e matemática, desde os primeiros anos de escolaridade (Cañal, 2009).

Neste contexto, revela-se a importância da Educação em Ciências, desde as idades mais precoces, para que desde cedo se construam conhecimentos e *backgrounds* que permitam efetuar escolhas e decisões informadas, tal como nos refere Millar (1996, citado por Vieira et al., 2008, p. 8) “ (...) ”Ciência para todos” assenta na necessidade de promover a literacia científica e uma melhor compreensão da Ciência pelo público”, ou como alerta Canavarro (1999) surge a necessidade de tornar a linguagem própria das ciências inteligível e passível de compreensão por todos.

Existem algumas publicações em Portugal (Galvão, Reis, Faria, & Freire, 2011; Martins et al., 2009; Reis, 2008; Vieira et al., 2011) onde se procede à sistematização, fundamentada teoricamente, de experiências científicas e Ensino das Ciências, numa perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que poderão servir aos docentes da Educação Pré-escolar e do 1º Ciclo do Ensino Básico, de guia de trabalho e “suporte” na sua formação contínua, pois a mudança para este novo paradigma de ensino das ciências tem causado alguma ansiedade ao corpo docente.

Estas obras refletem o cuidado dos seus autores em programar um trabalho prévio à realização das atividades, conduzindo a um encadeamento que permita torná-las o mais próximas possível das questões e problemas com que as crianças convivem e se cruzam diariamente. O seu objectivo é “ (...) ajudar (...) na planificação de um leque diversificado de atividades que incidam tanto na construção de conhecimento científicos sobre o mundo, como no desenvolvimento de atitudes e capacidades de investigação, pensamento crítico, resolução de problemas, discussão e colaboração.”(Reis, 2008, p.13).

Na opinião de Martins (2002, citado por Rodrigues, 2011, p. 10) “a educação CTS é um movimento para o ensino das ciências em contextos da vida real, onde emergem ligações à tecnologia, com implicações da e para a sociedade.”

Não basta o professor/educador usar a perspectiva CTS, como pano de fundo ao que ensina e incluir temas que aproximam os conteúdos da vida diária, dando-os como exemplo, mas mantendo o ensino transmissivo e pouco motivante para os alunos. Verifica-se a necessidade de alterar esta postura, conducente a práticas de ensino pouco relevantes, por outras mais eficazes. Tendo-se verificado em estudos recentemente publicados ser esta uma das preocupações dos educadores de infância

quando questionados pela sobre a sua prática nesta área de aprendizagem (Peixoto, 2008; Pereira, 2012; Rodrigues, 2011).

Santos (2002) sintetiza as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade reconhecendo que estão profundamente interligadas e dependes umas das outras, influenciando avanços necessidades e posturas. Estas relações que dão relevância à dimensão CTS levam a uma mudança de concepção do ensino das ciências tentando orientar os currículos para a ação, tornando-nos mais ativos e participativos, na busca de respostas aos problemas éticos, sociais e culturais.

Rodrigues (2011) defende que a Educação em Ciências é fundamental nos primeiros anos, embora os temas abordados sejam pouco complexos, podem e devem constituir um corpo de conceitos articulado com o contexto social em que a criança se move. Basear a sua realização no trabalho experimental, promover e facilitar a manipulação de materiais, bem como a abordagem/aprendizagem de técnicas científicas permite ao educador potenciar e ajudar a criança a fazer uso de metodologias ativas, participativas e participadas. Assim sendo as bases da construção de conteúdos científicos serão estruturadas, ajudando a criança a: i) desenvolver o raciocínio; ii) contribuir para o desenvolvimento da sua compreensão do mundo; iii) refletir no que poderá acontecer se ousar experimentar para conhecer e inovar; iv) a ser autónomo; v) a cooperar com os outros e vi) a exercer plenamente a cidadania.

Neste contexto, a criança iniciará todo um conjunto de atividades e partilhas, que lhe facultarão o contato com problemáticas e conteúdos, que se situam numa esfera diferente do conhecimento meramente académico veiculado por outros paradigmas do ensino das ciências, que lhe permitirão criar as bases para compreender as interações entre os vértices do triângulo formado por Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Esta abordagem do Ensino das Ciências (CTS), como proposta educativa inovadora, constitui um novo planeamento do currículo, em todos os níveis de ensino, com a principal finalidade de promover competências, envolvendo conhecimentos, capacidades e valores. Trata-se de formar sujeitos autónomos que confiem nas suas próprias capacidades e nas dos outros para propor alternativas e atuar de modo a contribuir para construir. Uma sociedade mais justa e sustentável, para hoje e para o futuro, como refere Vieira et al. (2011).

A educação numa perspectiva CTS como expõe Santos (2005) assume grande relevância, não só por “razões pedagógicas, mas também de natureza utilitária,

democrática, cívica, cultural e moral (...) para que os cidadãos possam apreciar a ciência como elemento da cultura contemporânea e para que possam dar sentido a problemáticas socio ambientais “(p. 151).

Poder-se-á concluir que é de extrema importância dar voz à criança, respeitar a sua visão do mundo e partindo dela potenciar todo um conjunto de situações que lhe facilitem a aprendizagem, proporcionando um ambiente seguro e agradável que potencie o bem-estar.

Na educação pré-escolar o conhecimento não pode, nem deve ser estanque ou setorizado, “se o desenvolvimento da criança pequena acontece de uma forma holística, como um todo, e não de forma espartilhada em conteúdos e áreas, educar uma criança é, sempre, investir no desenvolvimento de uma pessoa “total”” (Portugal & Laevers, 2010, p. 41).

1.4 Relevância da Educação em Ciências no Jardim-de-Infância

Como se tem vindo a referir, é opinião comum a diversos autores que o ensino das ciências experimentais e o contacto com os procedimentos científicos deverá começar o mais cedo possível (Costa, 2009; Martins et al., 2009; Sá, 2000; Sá & Varela, 2004; Vieira et al., 2011), no entanto o ensino das Ciências na Educação Pré-Escolar encontra-se pouco fundamentado teoricamente e no estado da arte são poucas as referências existentes a nível nacional e mesmo internacional, centrando-se os estudos ao nível do primeiro e segundo ciclo.

Desde o seu nascimento as crianças possuem muita curiosidade sobre tudo o que as rodeia e estão predispostas por natureza a efetuar aprendizagens descomprometidas.

A sociedade onde as crianças crescem coloca-lhes, diariamente, desafios e exige respostas eficazes a problemas, que têm na sua base opções científicas e tecnológicas. Faz todo o sentido e tem toda a pertinência começar desde cedo a sua Educação Científica, para que consigam dar resposta informada aos mesmos. Assim, a escola deve proporcionar uma boa Educação em Ciência. Na opinião de Furman (2001) deverá proporcionar à criança um leque de atividades e situações que lhe permitam: i) relacionar conceitos, entendidos como conhecimentos científicos válidos; ii) utilizar procedimentos, vinculados ao modo de fazer ciência que desenvolvam atitudes que contribuam para promover a curiosidade; iii) entender a ciência como forma de conhecer e explicar o mundo (p. 16).

Ao promover o ensino construtivo e participativo deixará de fazer sentido manter “a persistência de um modo de fazer pedagógico que ignora os direitos da criança a ser vista como competente e a ter espaço de participação” (Oliveira-Formosinho, Kishimoto, & Pinazza, 2006, p. 13), esta visão do ensino, que serve de base ao modo pedagógico transmissivo, não será eficaz no Ensino das Ciências, uma vez que a aprendizagem e o desenvolvimento nesta área de conhecimento efectivar-se-ão se a criança se envolver nas atividades (Santos & Jau, 2008). Assim, pode afirmar-se que o envolvimento das crianças é potenciador de aprendizagens.

Bertram e Pascal (2009) definem envolvimento, tendo como autor de referência Laevers (1993) do seguinte modo:

pode ser reconhecido pela concentração e persistência, é caracterizado pela motivação, fascinação, abertura aos estímulos e intensidade da experiência, tanto a nível físico como cognitivo e ainda por uma profunda satisfação e forte fluxo de energia; é determinado pela tendência para explorar o que não se conhece e pelas necessidades individuais de cada criança; há dados que sugerem que a aprendizagem ocorre em consequência do envolvimento (p.128).

De acordo com Formosinho e Araújo (2004), para que se verifique envolvimento é necessário que a criança se encontre a funcionar na sua zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Vigostky (1978, citado por Fino, 2001) define zona de desenvolvimento próximo como

uma área potencial de desenvolvimento cognitivo, definida como a distância que medeia entre o nível actual de desenvolvimento da criança, determinado pela sua capacidade actual de resolver problemas individualmente, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da resolução de problemas sob orientação de adultos ou em colaboração com pares mais capazes (p. 277).

Enquadrando o ensino das ciências à luz da opinião de Vigostky, Fino (2001) refere que, para este psicólogo, existem dois tipos de conceitos; os científicos, aprendidos na escola, que têm pendor cultural e social (académicos), “adquirem-se por exposição verbal, e vão-se tornando mais significativos à medida que se movem “para baixo” e entram em contacto com objetos e eventos de todos os dias” (p. 277). Em contraponto com os conceitos de todos os dias, aprendidos diariamente em contexto informal, na manipulação quotidiana dos objetos (espontâneos), que começam por dar uma explicação concreta das situações e fenómenos tornando-se cada vez mais abstratos e académicos, à medida que se vão integrando em sistemas de conhecimento formal. Desde muito cedo, o ser humano aprende em contacto com o mundo e com todos os estímulos que o rodeiam. Na primeira infância a criança

explora e aprende, usando o seu corpo e os seus sentidos. O acumular de experiências e de explorações ajuda-a a criar um corpo de conceitos e conhecimentos que a vão tornando cada vez mais curiosa e observadora, permitindo-lhe perceber que a sua ação pode mudar e alterar as coisas. Esta apetência para a descoberta inerente às crianças pequenas deverá ser valorizada e estimulada pelo profissional de educação. Caberá ao educador despoletar e promover atividades, momentos gratificante e de descoberta, adequados ao que mais motiva as crianças, potenciando assim o envolvimento na exploração e construção de conhecimentos de forma ativa (Faustino, 2007; Sallés, 2009). O professor/educador deverá ter habilidade e capacidade para introduzir recursos e ideias que potenciem e estimulem o interesse da criança (Directorate for Education, 2004). Facilitando a partilha e o contacto com outras posturas e conhecimentos que permitirão reformular dinamicamente formas e modos de pensar, planificando e desenvolvendo aulas dinâmicas e estimulantes, capazes de proporcionar experiências enriquecedoras, partindo de situações quotidianas e habituais (Montserrat, 2009).

No Jardim-de-Infância, a Educação em Ciências deve focar-se mais em experiências e atividades motivadoras e desafiantes que permitam desenvolver os conhecimentos atitudinais e processuais, do que no desenvolvimento do conhecimento conceptual (Mata et al., 2004). Neste sentido, estimular nas crianças o gosto e o desejo de aprender ciências, despertar a emoção e o prazer da exploração e da descoberta, facilitará e criará os alicerces para construir uma crescente especialização como jovens cientistas. Para que estas experiências se tornem significativas deverão basear-se nos interesses e preocupações da criança, tendo em conta as suas idades, desenvolvimento e formação social e cultural.

Por outro lado, Cañal (2009) refere que existe uma relação entre a riqueza e a validade dos conhecimentos da criança sobre tudo o que a rodeia e a frequência, qualidade e diversidade das experiências que vive. Estas proporcionam-lhe uma base empírica e manipulativa que lhe faculta e desenvolve instrumentos conceptuais e metodológicos, promovendo o fortalecimento de atitudes e motivações que estimulam os processos cognitivos, numa perspetiva cognitivista da construção do saber, por parte da criança. Ficam assim criadas as primeiras redes de conhecimento que lhe permitem tornar-se independente nas investigações, fazendo perguntas, colocando desafios, resolvendo problemas e concretizando descobertas, que lhe vão permitir construir gradualmente a compreensão de conceitos científicos. Como referem Brunton e Thornton (2010) e Furman e Zysman (2008) estas experiências e

aprendizagens acompanharão a criança em todo o seu percurso escolar e fornecerão as bases sólidas para construir toda a sua aprendizagem científica futura.

Segundo Cañal (2009), o desenvolvimento pessoal acontece nas interações efetuadas nos níveis: social, natural, afetivo e cultural. Capacitada a nível cognitivo e intelectual, a criança pode dar resposta a uma série de desafios que a relação com o meio natural e social lhe coloca, designadamente: i) explorar objetos e fenómenos, identificando situações problemáticas; ii) formular questões e analisar as mesmas, tentando encontrar respostas e soluções para as observações efetuadas; iii) planificar experiências, formulando e testando previsões; iv) refletir sobre observações e factos, construindo conhecimento que posteriormente será utilizado para modificar formas de agir, fazer e pensar. Cabe às instituições educativas e aos seus profissionais apoiar, sistematizar e organizar todos estes conhecimentos que são muitas vezes adquiridos em contextos e espaços extra escola, fundamentando e valorizando os mesmos.

Num cenário ideal de educação, desejar-se-ia que cada criança, num contexto e espaço que lhe faça sentido, pudesse crescer e contactar com o mais variadíssimo número de experiências, promotoras de desenvolvimento intelectual e científico, necessário para a formação de um cidadão informado numa sociedade cada vez mais tecnológica (Directorate for Education, 2004).

Os alunos quando entram na sala de aulas não se encontram todos no mesmo nível de conhecimento ou de predisposição para aprender, são à partida possuidores de conhecimentos e conceções. Nesse sentido, é oportuno salientar a opinião de Carvalho (2004b) quando destaca que esses conhecimentos e/ou predisposições para aprender se encontram “ (...) estruturadas, com toda a lógica própria e coerente e um desenvolvimento de explicações causais que são fruto dos seus intentos para dar sentido às atividades cotidianas, mas diferentes da estrutura conceitual e lógica usada na definição científica desses conceitos (...) ” (p. 5). Assim, os conhecimentos que a criança traz consigo assumem um papel relevante e deverão ser tidos em conta pelo educador e tal como referem Williams et al. (2003) “o nosso papel é descobrir o que elas já sabem e trabalhar a partir daí” (p. 10).

Tendo consciência que no grupo existirão diferentes níveis de conhecimento e aprendizagem dever-se-á adotar e adequar estratégias e atividades que permitam que todos participem e se envolvam, mantendo a perceção que a construção e assimilação de conhecimentos será efetuada de diferentes maneiras por cada uma das crianças presentes (Rodrigues, Mafra, Pires, Gonçalves, & Velho, 2008; Williams et al., 2003).

Astolfi e Develay (1989, citado por Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel, & Toussaint, 2002) alertam para o fato:

(...) qualquer aprendizagem vem interferir com um “já aí” conceptual que, mesmo que seja falso no plano científico, serve de sistema de explicação eficaz e funcional para o discente.(...). De tal forma que ao ensinar um conceito (...) já não se pode limitar a um fornecimento de informações e estruturas intelectuais correspondentes ao estado da ciência no momento, mesmo que estas sejam eminentemente necessárias. Com efeito, esses dados só serão eficazmente integrados pelo discente se conseguirem transformar, de maneira duradoura, as suas concepções prévias (p. 101).

Sempre que o educador/professor tem em conta as concepções prévias dos alunos, os seus interesses, a sua capacidade crítica, as suas necessidades e mesmo o seu envolvimento cultural e económico, valoriza o contributo da criança no desenvolvimento do seu conhecimento, devendo efetuar planificações e avaliações, tendo em conta esse facto (Câmara & Morais, 1998; Sottoriva, 2009; Tricárico, 2007).

Carvalho (2004a) defende ser fundamental que o professor seja potenciador e sensível à criação de ambiente propício à discussão/reflexão partilhada de pensamentos e ideias entre pares, agindo como mediador dessas mesmas partilhas e agenciando considerações e conclusões significativas para todos os intervenientes. Será, assim, facultada aos alunos a possibilidade de, num ambiente encorajador, se apropriarem de um discurso com características científicas.

A organização e o contacto facultado à criança com diferentes atividade exploratórias e de pesquisa será prerrogativa da escola, organizando tempos estruturados de reflexão e partilha sobre atividades e observações, a criança poderá criar e recriar conceitos, construindo relações entre o seu mundo interior, de imagens mentais e concepções e o mundo que a rodeia, ao qual acede através dos estímulos propostos (Adam et al., 2005). Contudo, não basta efetuar atividades práticas, é necessário contextualizá-las. A este propósito Martins (2006) refere que

as actividades práticas são consideradas instrumentos por excelência na aprendizagem das Ciências, desde que enquadradas na nova didáctica das Ciências, e devem ser iniciadas desde cedo. A realização de “experiências avulsas” ou ainda de “experiências pela experiência” não serve os propósitos duma educação científica de base e pode até levar à ideia de que a manipulação é, em si mesma, geradora de mais-valia educativa (p . 32).

Assume, também papel importante a estruturação do espaço de atividade experimental que, de acordo com Melcón (2009), deverá favorecer as interações e partilhas entre pares; potenciar o diálogo, a troca de experiências e a manipulação dos

materiais colocados ao dispor do grupo e da criança em particular; deverá ainda facilitar e potenciar o início do contacto com os modelos e procedimentos científicos.

Ao planificar as atividades em Ciências dispõe-se de um leque muito grande de situações, espaços, tempos, materiais, dinâmicas e organizações de grupo, facilitadores e potenciadores de conseguir e possibilitar a consecução dos objetivos e uma construção participada do conhecimento científico. Mediante a análise de todos eles e ponderando toda a envolvimento dever-se-á adequar a postura e exigência, considerando e refletindo sobre vantagens e desvantagens das atividades práticas, conscientes que “a primeira atitude científica a transmitir na escola deve ser a experimentação, o contacto direto com objectos reais” (Fiolhais, 2011, p. 5).

Ao promover uma organização da sala de atividades estruturada, dinâmica e refletida sentir-nos-emos seguros e tranquilos nas nossas opções como educadores, encontrando-nos disponíveis para acompanhar e dinamizar as atividades mais eficazmente, sendo mais fácil responder às solicitações das crianças.

Muitas situações e momentos vividos no dia-a-dia do Jardim-de-Infância, são promotores de atividades em Ciências da Natureza, por serem ponto de partida para questões, pesquisas e partilhas muito ricas e envolventes, permitindo à criança construir aprendizagem significativa. Como docentes há que estar recetivos a elas e considerá-las uma ferramenta muito rica e perante elas, fazer parte do momento, como mais um elemento do grupo que se envolve nas descobertas e observações. Mélcon (2009) atribui ao Educador o papel organizador e gestor das atividades e observações, tentando com as suas perguntas e sugestões encaminhar conhecimentos e acontecimentos de forma correta, validando e enquadrando as mesmas, com os conceitos e as conceções científicos que as sustentam, fazendo uso de vocabulário correto enquadrado na terminologia científica, para que a criança comece desde cedo a contactar com eles.

As situações de exploração e descoberta na implementação das atividades experimentais e científicas promovem e facultam partilhas inter pares de uma grande riqueza e complexidade que estimulam interações e reflexões, facilitando o desenvolvimento e aquisição da linguagem oral e mesmo gráfica. Nos momentos de partilha, a criança deverá ser encorajada a fazer uso dos conceitos aprendidos (Adam et al., 2005). Como afirma Fiolhais (2011), “o nível conceptual das respostas depende da idade e da capacidade de cada indivíduo, mas o importante é que as respostas interiorizadas em cada fase, embora incompletas, não estejam erradas, isto é, não possam ser desmentidas por factos observados” (p. 5).

Benvenuti (2005) refere que como docentes “somos capazes de provocar as crianças para que pensem reflexivamente, assim como podemos castrar esse pensamento, ao exigir que elas apenas reproduzam. Isto lhes dificultará o enfrentamento do mundo com perguntas e curiosidades” (p. 139).

No que concerne à atitude pedagógica dos docentes, constata-se que muitos mantêm uma postura fechada à mudança e, mesmo tendo nas salas de aula aprendentes do século XXI, continuam a insistir em posturas educativas, métodos de ensino e recursos didáticos dos séculos passados. Fechados à inovação não conseguirão cativar estes novos alunos que se situam na cadeia da evolução do homem, no que já se designa por *homo technologicus* (Costa & Sommer, 2005).

Como referencia Carvalho (2004a), “ (...) os alunos, ao chegarem às salas de aulas, têm modelos conceptuais espontâneos sobre os mais diversos conteúdos específicos, e esses modelos interferem no entendimento dos conceitos que o professor pretende ensinar (...) ” (p. 10). O docente deverá prever e ter em conta este facto, providenciando para que a criança construa conhecimento, reestruturando ou articulando conceitos e conteúdos aprendidos com os que já possui.

A sociedade atual evolui e passa informação a um ritmo alucinante e em tempo real. O que para alguns docentes é uma miragem, para as crianças que frequentam as escolas é um dado adquirido, sendo, por vezes, bastante difícil ao adulto acompanhar este ritmo, mas para eles é impensável que seja de modo diferente.

Com o desenvolvimento que as sociedades atuais têm conhecido estão cada vez mais presentes na vida diária a Ciência e a Tecnologia. Tão presentes, que muitas vezes nem se toma consciência delas, mas para fazer face aos desafios ambientais, sociais, políticos, ecológicos, há que saber fundamentar opiniões e opções, para tal o conhecimento mobilizado, deverá ser abrangente e construído com base científica sólida para dar resposta a estas necessidades.

Em idades tão precoces como as da educação pré-escolar, a criança não tem de contactar ou apreender muita informação científica, o contacto com esta área de ensino/aprendizagem deve situar-se ao nível prático e observável.

Segundo Mata, Bettencourt, Lino e Paiva (2004)

(...) as crianças devem adquirir algumas noções básicas e conceitos científicos, tendo-se o cuidado de os escolher e apresentar de uma forma correcta, mas acessível e com um grau de profundidade adaptado ao nível de desenvolvimento do grupo etário com que se trabalha. Contudo, é igualmente importante que as crianças aprendam a investigar (p. 171).

As competências mais importantes a desenvolver em idades da educação pré-escolar prendem-se com o aprender como observar, como analisar, como sintetizar e como avaliar, construindo conceitos e conceptualizações, definindo o que é importante e sendo capaz de o comunicar ao outro. Nestes primeiros anos, edifica-se, gradualmente, a compreensão de conceitos e procedimentos científicos que fornecerão bases sólidas para a sua aprendizagem científica futura, devendo basear-se e ter a sua raiz em contextos, interesses e preocupações que façam sentido à criança (Brunton & Thornton, 2010; Directorate for Education, 2004; Martin, 2006).

Martin (2006) defende que não será necessário ou útil, nestas idades, memorizar conceitos e princípios, será mais eficaz e profícuo, fazer ciência, introduzindo os procedimentos práticos de forma sistematizada e correta, de modo a permitir que a criança evolua e mantenha viva a sua curiosidade, a vontade de questionar e saber mais, construindo conceptualizações e criando ou reformulando conceitos, “ (...) porque "fazer ciência e tecnologia", também é uma construção intelectual (...)” (Adam et al., 2005, p. 9).

Situando as atividades em contexto concreto e manipulativo permite-se à criança aprender pela ação. Os educadores devem i) acompanhar o desenrolar das atividades; ii) permanecer atentos às observações e questões da criança; iii) esperar que verbalizem o que pensam e sabem; iv) evitar responder precipitadamente às questões ou tentar apressar o seu processo de descoberta; v) ter em conta as suas ideias prévias. No encaminhamento e organização da atividade deverá facultar e desenvolver estratégias que ajudem a criança a construir o conhecimento correto, evitando a resposta pronta, que ao ser fornecida pelo adulto retira sentido ao processo de aprendizagem dinâmico desenvolvido pela criança (Adam et al., 2005).

Mata, Bettencourt, Lino, e Paiva (2004) referem que

neste processo são fases determinantes a interrogação em que a criança é levada a observar e questionar, a experimentação que envolve o planeamento de experiências válidas e a sua realização, o registo dos resultados, a sua análise e respectivas conclusões. O diálogo é um aspecto fundamental e devem promover-se em todas as fases do estudo discussões de modo a confrontar as crianças com as ideias umas das outras, a informação disponível e a evidência experimental (p.171).

O educador responderá ao desafio colocado pelas crianças criando situações, identificando e/ou potenciando as que diariamente surgem no Jardim-de-Infância, revestindo-as de significado, de modo a que sejam ricas em conteúdo e se prendam com a curiosidade e o quotidiano da criança. Num crescendo de saber que potencie a compreensão e as envolva a nível psicomotor, cognitivo e afetivo, para que assim

construam conhecimento de uma forma ativa, edificando as suas ideias com base em conhecimentos científicos sólidos e válidos. Dando sentido a esta opinião, cita-se Martins (2006), quando afirma que

a função das Ciências nos primeiros anos é, pois, construir um acervo de “pequenas” ideias a partir de situações reais familiares às crianças, as quais permitem, ao mesmo tempo, ir acedendo a formas de interpretação mais abstractas, por comparação entre si. As ideias desenvolvidas pelas crianças começam sempre na base da experiência pessoal e é necessário proporcionar condições para que cada criança seja capaz de explicar aquilo que pensa e porquê, e ainda poder ter acesso às ideias dos outros. Progredir de níveis de explicação pessoais para níveis de explicação partilhada é de importância crucial para a compreensão do que é o conhecimento científico (p. 31).

A liberdade dada à criança fará que cada exploração seja um misto de ciência e imaginação, onde aprender será divertido (Brunton & Thornton, 2010).

1.5 O educador e a mudança da práxis: interferência na construção de aprendizagens

O ensino das ciências tem como protagonista a criança coadjuvada pelo educador, que deve assumir uma postura pedagógica reflexiva sobre as opções metodológicas que toma, respeitando a criança na sua ação e na sua busca de respostas, pois como referem Catalá e Vilá (2002) “o mundo está cheio de maravilhas, e a criança pela sua natureza, está extremamente predisposta a maravilhar-se. Só falta que o professor não se entreponha entre ambas as realidades e destrua o *feeling* que se poderia produzir” (p. 93).

Como profissional responsável e consciente, o educador refletirá nas suas práticas sobre a necessidade de responder positivamente aos desafios que lhe são colocados pela sociedade, pelas crianças e pelo seu próprio profissionalismo, em todas as áreas do saber desde a cidadania, à matemática, à língua, mas também ao nível da educação científica. Neste contexto, Alveirinho, Tomás, e Cardoso (2002) referem que

o papel que a Educação em Ciência assume no dia-a-dia das sociedades contemporâneas torna indispensável uma formação perspectivada no desenvolvimento de conhecimentos, de capacidades, de atitudes e de valores ao longo da vida, que levem os educadores a exercer uma prática reflexiva nas dimensões científico-pedagógicas, sociocultural e ética (p. 91)

Se a prática pedagógica pretende ser iniciadora de mudança face à Ciência, ajudando a construir outras atitudes, refletindo e tomando consciência dos valores que fundamentam as suas ações, é necessário que o educador também reflita e tome consciência se as atitudes que promove com a sua ação educativa são realmente as que deve promover.

Ensinar ciências não será uma tarefa fácil ou simples, o educador deve ter em conta os seguintes aspetos; i) a ciência não é um conjunto de verdades, mas a representação, interpretação e estudo que os cientistas fazem dela; ii) a ciência fundamenta-se na experiência, engana-se, soluciona alguns problemas, equaciona e levanta outros; iii) a ciência não é só um conjunto de saberes, mas também de processos e atitudes, que fazem parte do seu processo construtivo; iv) a ciência não é um conjunto de conhecimentos imutáveis e acumulativos, mas um processo de construção submetido a mudanças constantes; v) o trabalho científico não é solitário, é uma construção coletiva e compartilhada; vi) não é um conjunto de conhecimentos distantes da vida prática (Municio, Pozo, & Crespo, 2006).

Furman e Zysman (2008) defendem esta mesma ligação do ensino das ciências à vida prática, aprender ciências não terá só a ver com realizar experiências ou desenvolver atividade experimental, é necessário permitir aos alunos reelaborar, redefinir e reformular as suas ideias de modo ativo e participado. Para que tal aconteça as atividades e experiências propostas deverão resolver problemas e desafios que articulem e sejam ponto de confluência entre resolução de problemas práticos, o interesse dos alunos e os objetivos do currículo, estabelecendo assim a ponte entre a vida quotidiana e a vida académica. Ferreira, Morais, e Neves (2010), sistematizam e referem a importância do envolvimento dos professores/educadores na construção do currículo, para que dele se apropriem e o implementem, procedendo a uma “ (...) análise crítica do processo de ensino/aprendizagem, na medida em que só uma avaliação reflexiva pode levar à mudança e à inovação de práticas de qualidade.” (Alveirinho et al., 2002, p. 86).

Só assim as mudanças se tornarão eficazes, significativas e darão resposta à crescente importância da promoção da aprendizagem científica relevante para todos, desde as idades mais precoces, formando cidadãos de pleno direito, capazes de responder a repto éticos, sociais, ambientais e tecnológicos com que a sociedade é desafiada. Estas mudanças sociais têm implicações na formação dos professores, na sua forma de planear, transmitir e avaliar ao que as crianças acedem.

Como refere Zabalza (1994, citado por Leite, 2010)

nesta evolução, o principal eixo de mudança é o papel das escolas e dos professores face ao currículo. Escolas e professores deixam de ser consumidores de prescrições programáticas externas e tornam-se co-responsáveis pelos projectos curriculares, assumindo funções de decisão e gestão curricular (p. 5).

Numa prática pedagógica consciente e ponderada, visando momentos de partilha é permitido às crianças: i) expor os seus conhecimentos, ideias, valores; ii) levantar problemas e sistematizar as suas soluções e a forma de os resolver; iii) valorizar os contributos das famílias e do meio envolvente; iv) partilhar soluções e proceder ao acesso a todos os recursos disponibilizados; v) uma avaliação e comunicação rigorosa no momento de partilha e síntese de descobertas e/ou atividades. Valorizando o currículo oculto na construção do currículo formal os professores/ educadores promovem o esbatimento das diferenças de aprendizagem entre as crianças que constituem os grupos das salas de Jardim-de-Infância, sejam elas de reflexo económico, social ou cultural contribuindo para que no futuro todas possam ter sucesso escolar (Câmara & Morais, 1998).

O facto de tornar a ciência mais prática e perto do aluno, não pretende retirar valor aos objetivos e conteúdos conceptuais, procedimentais e axiológicos, estes devem continuar a ser parte integrante do currículo. Trata-se de os tornar mais pragmáticos e acessíveis, para que a criança se torne ativa e literata cientificamente, valorizando o papel da ciência e da tecnologia na sua vida.

O ensino das ciências será, assim, mais apelativo, uma vez que, ao introduzir temas de interesse e debate atual se permite ao aluno perceber a importância de adquirir conhecimentos nesta área do saber, reforçando a relevância e atualidade do estudo científico para o cidadão comum, numa visão global da sociedade e com um enfoque de ensino das Ciências numa perspectiva CTS, tal como elucida Cachapuz et al. (2002)

a esta visão académica de ensino opõe-se uma visão mais relevante e actual do ponto de vista educacional, porventura ligadas aos interesses quotidianos e pessoais dos alunos, socialmente e culturalmente situada e geradora de maior motivação. Estes passam a perceber os conteúdos enquanto meios necessários ao exercício de pensar, tendo ainda outras finalidades expressas que não se ligam apenas a produtos acabados do saber, assim como a processos metodológicos e organizativos de trabalho. A informação que se procura nasce mais na discussão dos alunos com a ajuda do professor e menos do processo curricular muito estruturado e exaustivo (pp. 171 – 172).

Sendo assim, a formação em ciências ganha cada vez mais importância, em especial para aqueles que não pretendem na sua formação superior enveredar por

uma via científica. Tendo como objetivo capacitar estes alunos para que possam responder positivamente numa perspectiva de ação, adequando e adaptando os conhecimentos adquiridos em contexto escolar e fora dele a uma postura socialmente responsável, onde a compreensão da ciência e tecnologia facilita e promove a percepção das correlações bilaterais entre este dois campos do saber, o ambiente e a sociedade. Para tal é necessário dar relevância às concepções prévias que as crianças vão construindo e com as quais chegam à escola, tendo consciência que as mesmas são difíceis de sofrer alterações, pois baseiam-se no seu conhecimento empírico e dão resposta satisfatória aos seus problemas e questões. Os educadores devem ter a percepção de que as concepções construídas no âmbito da aprendizagem escolar, são ainda mais difíceis de mudar, como afirma Veglia (2007) “não favoreçamos na escola a construção de ideias erradas que posteriormente se transformarão em verdadeiros obstáculos epistemológicos para os alunos” (p.41).

Na escola o professor/educador será o mediador entre as concepções prévias dos alunos/crianças e as concepções científicas, deverá criar situações desafiadoras, que coloquem em desequilíbrio essas concepções e que façam aflorar na criança a necessidade de as reconstruir ou mesmo abandonar, percorrendo o caminho da construção de novos conhecimentos. Questionando as concepções e conhecimentos da criança, o professor/educador promoverá a reformulação e reestruturação refletida do seu pensamento. Nem sempre as concepções prévias dos alunos são obstáculo à aprendizagem, surgindo muitas vezes como ponto de partida para a reformulação das práticas e proposta pedagógicas do professor (Borges, 2003; Stefani & Lima, 2008; Williams et al., 2003).

Abordar o ensino da ciência de uma forma dinâmica e construtiva coloca desafios constantes aos docentes, como referem vários autores (Brunton & Thornton, 2010; Peixoto, 2008; Wassermann & Ivany, 1996), causando-lhes desconforto e insegurança, por tal facto continuam a manter uma posição defensiva em relação a estas novas orientações, perpetuando o papel de detentores do saber e transmissores de conhecimento (Osborne & Freyberg, 1998; Peixoto, 2007; Sá & Varela, 2004).

No referente ao ensino das ciências, os educadores/professores assumem ainda, frequentemente uma postura de orientadores “fazedores” de experiências, agarrados a receitas, tendo a criança o papel de observador e sendo os resultados, simplesmente, uma confirmação das conclusões adiantadas pelo docente, no início da atividade, numa perspectiva de ensino por transmissão, manifestando, ainda alguma dificuldade em deixar os alunos experimentar e explorar materiais.

Muitos destes docentes, que promovem e adotam estas atitudes, nas suas salas de atividade, se recuarem à sua infância, serão capazes de entender as posturas pedagógicas que valorizam a participação ativa da criança, como elucida Benvenuti (2005)

doces são as lembranças que trazem à nossa memória um cheiro de liberdade associado a pesquisas de materiais diversos, pois, afinal, desenhávamos com gravetos e pedras pontudas, produzimos “suquinhos” coloridos com folhas verdes esmagadas, barro, flores e até insectos. (...) Sim, esse é um dos processos vividos pelas crianças em suas brincadeiras: experimentar a viscosidade das massas, pastas e melecas, provar a compatibilidade das misturas, testar a resistência geral dos materiais, experimentar os cheiros e as sensações tácteis, a durabilidade das cores, (...) Não há sistematização do ponto de vista metodológico científico, mas essa é uma possibilidade valiosa das brincadeiras, em que a criança verifica as próprias hipóteses diante do mundo que descobre (pp. 121–122).

Fazendo referência a estudos e programas de formação de professores, alguns autores indicam entraves a que a mesma se efetive com eficácia, listando obstáculos que se prendem com o desempenho, resistência à mudança, a formação inicial pouco fundamentada teoricamente, no que respeita a esta área do saber, e insegurança dos professores (Câmara & Morais, 1998; Galvão et al., 2011; Vieira et al., 2011).

Ainda neste âmbito Martins et al. (2007) referem:

reconhecendo que a eficácia da formação pode ser condicionada por factores que se inscrevem no quadro de processos de mudança, assume-se a necessidade e importância de atender às preocupações e sentimentos dos professores. As preocupações poderão incluir a necessidade de ir ao encontro de exigências curriculares e de avaliação, a dominância da intervenção do professor na sala de aula, o controlo da turma e a relação com os alunos. Entre os sentimentos que é preciso aprender a gerir encontram-se a ansiedade, medos e receios de correr riscos, a incerteza e a falta de confiança na intervenção didáctica. Neste contexto, assume particular relevância que se encare a mudança como uma modificação em direcção à melhoria da qualidade das aprendizagens dos alunos e não como um problema ou uma ameaça (p. 11).

Face ao exposto, os principais impedimentos para que se efetive a mudança de práticas pedagógicas, no que se refere ao Ensino das Ciências, são: i) o sentimento de insegurança; ii) o medo de perder o controlo da turma; iii) a necessidade premente da transmissão de conhecimentos consolidados, não se sentindo docentes responsáveis ao permitir que o aluno construa esse conhecimento; iv) a necessidade de se colarem à transmissão dos aspetos conceptuais e metodológicos.

Solbes, Vilches, e Gil (2002) referem que estudos internacionais realizados provam que os professores, reconhecem a necessidade de atualizar a sua formação,

numa perspectiva de renovação e alteração de práticas e no final da mesma, mais preparados e capazes de implementar mudanças. Mas quando regressam às suas turmas adotam, sem se aperceberem as mesmas técnicas usadas anteriormente, fazendo uso dos novos materiais e recursos disponibilizados na formação, sentindo-se frustrados quando as práticas não resultam. Há no entanto, que ter em conta que a transformação do ensino envolve um todo global, que não passa somente pela mudança de práticas, mas também pela mudança das exigências avaliativas, pois tal como referem os autores supracitados “a avaliação continua contendo um conjunto de exercícios para constatar o grau de retenção de alguns conhecimentos conceptuais, este será para os alunos o verdadeiro objectivo da aprendizagem” (p.168).

As concepções que os professores têm de Ensino das Ciências e de Ciências, também são obstáculos a mudança de práticas. Para que incluam as novas posturas do ensino das ciências na sua prática letiva, é necessário que participem na construção destes novos conhecimentos didáticos, consolidando-os na abordagem dos desafios que o ensino lhes coloca. Só assim se apropriarão dos mesmos e lhe acharão sentido. Para que esta mudança possa dar frutos, não poderá situar-se numa esfera individual, mas num campo mais abrangente, devendo ser coletiva e consolidar-se na partilha de saberes interpares e extra-escolas, alterando a imagem que os docentes têm de Ciência e do ensino da mesma. A este propósito, Cachapuz, Praia, e Jorge (2004) afirmam “é bem sabido que as imagens que os alunos formam de Ciência têm muito a ver com a visão de Ciência dos seus professores e com o designado currículo oculto” (p. 372).

Estas concepções dos professores tendem a manter-se, impedindo a mudança de práticas, pois como referem Vieira et al. (2011)“ (...) os professores tendem a não correr o risco de mudar as suas práticas (...) enraizadas no conhecimento prático construído ao longo das suas carreiras. (...) tendem a não se mover para uma área de experiência com a qual não estão familiarizados” (p. 46). Estes autores advogam a necessidade dos professores partilharem experiências, sendo este facto consolidado no trabalho colaborativo entre pares, que promoverá e facilitará a mudança de concepções, o exorcizar de dúvidas e medos e a conseqüente mudança de práxis.

Em muitos países, as orientações pedagógicas e de formação de professores, são para que os alunos aprendam a ciência “fazendo-a”, envolvendo-se física e mentalmente nestas actividade de exploração, observação e experimentação (Charpak, Léna, & Quéré, 2005; Martins et al., 2009; Peixoto, 2008; UNESCO, 1999).

Martins et al. (2007) sistematizam como finalidades da Educação em Ciências:

- Promover a construção de conhecimentos científicos e tecnológicos que resultem úteis e funcionais em diferentes contextos do cotidiano;
- Fomentar a compreensão de maneiras de pensar científicas e quadros explicativos da Ciência que tiveram (e têm) um grande impacto no ambiente material e na cultura em geral;
- Contribuir para a formação democrática de todos, que lhes permita a compreensão da Ciência, da Tecnologia e da sua natureza, bem como das suas inter-relações com a sociedade e que responsabilize cada indivíduo pela sua própria construção pessoal ao longo da vida;
- Desenvolver capacidades de pensamento ligadas à resolução de problemas, aos processos científicos, à tomada de decisão e de posições baseadas em argumentos racionais sobre questões sócio-científicas;
- Promover a reflexão sobre os valores que impregnam o conhecimento científico e sobre atitudes, normas e valores culturais e sociais que, por um lado, condicionam, por exemplo, a tomada de decisão grupal sobre questões tecnocientíficas e, por outro, são importantes para compreender e interpretar resultados de investigação e saber trabalhar em colaboração (pp. 19 – 20).

Embora elencados pelos autores para a formação de crianças no primeiro ciclo, estes pressupostos fazem todo o sentido se focados na Educação Pré-Escolar, uma vez que “a aprendizagem de conceitos faz-se em idades precoces; desde cedo as crianças começam a desenvolver progressivamente as suas próprias concepções acerca do mundo, a estar atentas a determinadas regularidades” (Martins et al., 2007, p. 26).

Aprender ciências pela ação sobre os objectos é fundamental na Educação Pré-Escolar, uma vez que a criança aprende e apreende o mundo através da manipulação direta dos objetos, dos espaços e da sua ação e interação sobre eles e com eles. Ao brincar a criança vai construindo conhecimento empírico decorrente da sua ação, como referem Martins et al. (2009):

(...) através do seu brincar e, posteriormente, de forma mais sistematizada quando acompanhada pelo adulto, a criança vai estruturando a sua curiosidade e o seu desejo de saber mais sobre o mundo que a rodeia. Estarão, assim criadas as condições para dar os primeiros passos em pequenas investigações, as quais se pretendem progressivamente mais complexas (p. 12).

Baseando-se numa visão construtivista do saber, deve o educador, que vai apoiar estas descobertas, ter em conta que a criança constrói o seu conhecimento mas, fá-lo-á ao seu ritmo e este não será igual para todos. Esta construção ou reconstrução do conhecimento será individual e influenciada pelo meio sociocultural e vivências pessoais de cada um. Neste contexto, será imprescindível ao docente

adequar a sua intervenção aos progressos, aquisições e aprendizagens efetuadas por cada criança (Tricário, 2007).

Bell e Freyberg (1998) defendem que a linguagem utilizada pelo educador deverá ser acessível ao grupo de crianças, pois se o educador fizer uso de palavras técnicas ou fora do âmbito vocabular da criança corre o risco de não ser compreendido ou mesmo de provocar desinteresse, mas deverá também acautelar o uso de palavras do quotidiano comum que em ciência tem um significado e às quais a criança atribui outro. Contextualizando o uso da linguagem em atividade prática que faça sentido à criança, os novos vocábulos e significados ganharão significado em contexto, pois, como refere Glasersfeld (1999), se o educador tiver em consideração “o modo como a comunicação linguística opera, irá desmantelar a noção, ainda espalhada, de que o conhecimento conceptual pode ser transferido do professor para o aluno por via das palavras” (p.20).

Furman e Zysman (2008) referem que a capacidade de perguntar se encontra relacionada com a capacidade de observar, não sendo esta uma experiência pura, pois encontra-se impregnada de interpretações efetuadas em função dos conhecimentos, representações e conceções de quem observa. Observar com um objetivo específico, em atividades propostas e desenvolvidas para esse fim, facultará às crianças momentos que lhes permitirão, colocar perguntas e tomar consciência das explicações individuais para determinados fenómenos e problemas, que confrontará com o conhecimento científico válido, e com as explicações dos seus pares. Deste confronto poderá surgir uma mudança conceptual acerca do fenómeno em estudo e com esse facto, construção de novo conhecimento.

Em Educação em Ciência, o educador terá como ponto de partida a organização do trabalho desenvolvido tendo o cuidado, como sistematizam Zabala e Arnau (2007), de: i) planificar a sua atuação com flexibilidade que permita adaptações durante o processo de ensino aprendizagem, de modo a dar resposta às necessidades manifestadas pelos alunos; ii) integrar e valorizar as contribuições e conhecimentos dos alunos durante este processo; iii) ajudar os alunos a encontrar sentido no que realizam, familiarizando-se com os procedimentos, despertando o seu interesse e capacidade de atuação e realização; iv) propor problemas e desafios dentro da sua zona proximal de desenvolvimento, v) proporcionar as ajudas necessárias ao processo de construção das aprendizagens; vi) potenciar progressivamente a autonomia dos alunos, de modo a possibilitar que construam o seu conhecimento em bases sólidas, estabelecidas no conceito educativo de aprender a aprender; vii) valorizar cada um,

tendo em conta as suas capacidades, conhecimentos prévios e esforços desenvolvidos no processo, incentivando a autoavaliação como meio de regulação; viii) promover a autoestima e o autoconceito, estabelecendo um clima de respeito e confiança; ix) fomentar processos de metacognição, promovendo atividade mental autoestruturante que permita estabelecer o máximo de relações com os novos conteúdos atribuindo-lhe significado; x) promover momentos de comunicação, que regulem os processos de negociação, participação e construção do conhecimento.

Como referem Alveirinho et al. (2002) “ (...) o ensino experimental das ciências na educação pré-escolar, enquanto capacidade de agir e pensar, pode desempenhar um papel fundamental na Educação em Ciência, proporcionando uma ocasião excecional para ajudar a criança na sua relação com o mundo (...) ” (p. 86), facilitando e proporcionando um desenvolvimento harmonioso e global em todos os seus domínios, físico, psicomotor, cognitivo e afetivo.

Fosnot (1999b) refere que o educador tem uma importância cada vez maior no modo com a criança aprende e como apreende conceitos e conteúdos. Não tendo o ensino pré-escolar um currículo formal e rígido, o docente poderá flexibilizar a sua prática indo ao encontro das necessidades manifestadas e observadas nas crianças. A sua curiosidade natural e desejo de explorar só por si dão desde logo motivo para que se promova a introdução da Ciência nos currículos da Pré-Escolar.

Afonso (2008) defende a inclusão do ensino das ciências na educação pré-escolar, considerando que: i) o contato com a ciência pode contribuir para o desenvolvimento e maturação das capacidades intelectuais da criança; ii) as ciências são essenciais para o desenvolvimento, promoção e consolidação de conhecimentos e competências essenciais e básicas para desenvolver e adquirir conhecimento no futuro; iii) refletir, partilhar e argumentar de forma clara são competências que exigem um longo processo de aprendizagem e de prática; iv) as aquisições efetuadas ao nível conceptual e atitudinal nestes primeiros anos são importantes para a construção futura da forma como a criança vê e entende a ciência e tecnologia.

Dever-se-á ter em conta que o currículo não formal aufere grande importância na aprendizagem e desenvolvimento da criança, pois como alertam Costa e Sommer (2005) “capturados por um currículo que ultrapassa os muros da escola, conformados como sujeitos por uma pedagogia cultural da sedução, do fascínio e do prazer, definitivamente, estes entes - criança (...) escapam entre os dedos e os saberes das professoras” (p. 66).

Se for mantida pelo educador a postura de detentor do saber e ficarem fora da sala de atividades aprendizagens, contextos e estímulos recebidos pela criança nos espaços em que se move e onde aprende, os professores e educadores perderão a batalha, pois será muito mais aliciante aprender fora do contexto escolar.

A educação em ciências deve ser iniciada desde cedo, uma vez que as crianças, pela sua predisposição natural para a exploração e pela sua curiosidade e vontade de experimentar, são o grupo mais recetivo à aprendizagem. Tendo como motor a curiosidade, se colocadas perante determinado desafio, com a motivação adequada, conseguem aventurar-se em descobertas numa viagem experimental, que os conduz rumo ao desconhecido. Por mais previsões que o adulto faça ao planear a atividade experimental, de como decorrerá e o rumo que a mesma deverá seguir, certamente haverá no grupo uma criança que o surpreenderá pela descoberta que efetua, colocando à prova a sua capacidade de aprendizagem e capacidade de enveredar por caminhos desconhecidos, amiúde não previstos ou perspetivados pelo adulto (Vega, 2006).

O contacto com a Ciência desde cedo é muito importante, pois permite à criança um grande número de experiências e vivências que enriquecerão o seu desenvolvimento e a ajudarão a estruturar o seu pensamento. Será possível ser cientista tão pequeno? Muitos são aqueles que respondem positivamente a esta questão. Neste estudo da arte verificou-se que, apesar de esta opinião ser consensual a vários autores, os estudos e investigações realizados em vários países (Portugal, Espanha, Brasil, México, Inglaterra, França entre outros) situam o seu ensino formal e as preocupações referentes à formação de professores a partir do 1º Ciclo do Ensino Básico, entre os 5 e os 6 anos de idade, esquecendo as idades mais precoces, enquadradas na Educação Pré-Escolar. Este facto tem tendência a mudar, pois documentos como os emanados após a Conferência Mundial sobre la Ciência: Declaración sobre la Ciencia, realizada em Budapeste, evidenciam, a nível mundial, a necessidade da literacia científica na sociedade atual e orientação e constatação de que a mesma deverá começar o mais precocemente possível (UNESCO, 1999).

Nas salas de atividades pode fomentar-se a curiosidade natural da criança, favorecendo o contacto com “propostas bastante abertas e que permitam diferentes níveis de resolução” (Melcón, 2009, p. 23) e adequar estratégias, conteúdos e conceitos, exigindo correção no uso dos mesmos. Câmara e Morais (1998) afirmam que “as realizações são também melhores quando a educadora tem um grau de exigência conceptual mais elevado, sistematizando conhecimentos e apelando para

princípios científicos” (p. 17), fazendo o paralelo com as afirmações atrás efetuadas, em que se defende que a linguagem deve ser o mais correta possível a nível científico. Se assim for e o uso da mesma for contextualizado em espaço de descoberta e pesquisa, o seu significado será aprendido corretamente e poderá ser avaliado posteriormente em momentos de partilha e planificação, pois a criança recorrerá a eles para descrever o que observa e realiza.

As mudanças de prática pedagógica e metodológica e a postura dos docentes em relação ao ensino das ciências conhecem uma mudança, ainda que difícil e gradual, com a alteração dos currículos e da visão global dos objetivos de ensino da mesma, valorizando cada vez mais a necessidade de formar cidadãos literatos a nível científico. Pro Bueno (2007) defende a introdução do ensino das ciências desde a primeira infância nos currículos e refere que estamos integrados numa sociedade em que os desenvolvimentos científicos e tecnológicos são enormes, onde a importância de tomar decisões refletidas e fundamentadas tem grande influência social, sendo necessário a participação ativa de todos na conservação do meio e nas políticas de desenvolvimento sustentável, assentes e conducentes a uma melhoria de vida de todos.

2. METODOLOGIA

Poder-se-á definir metodologia como sendo o caminho a percorrer, o modo de abordar o problema e a sistematização lógica de procurar resposta para o mesmo, (Alzina, 2004), Silva e Menezes (2005) advogam que a metodologia tem como função orientar as pesquisas desenvolvidas pelo investigador, recorrendo a um processo reflexivo e promotor de mudanças, alicerçado em conhecimentos já existentes. A pesquisa é definida, por estes últimos autores, como sendo “um conjunto de ações, propostas para encontrar a solução para um problema, que têm por base procedimentos racionais e sistemáticos. A pesquisa é realizada quando se tem um problema e não se têm informações para solucioná-lo” (p. 20), podendo adquirir cariz quantitativo ou qualitativo dependendo do problema a que se efetua a abordagem.

Segundo Bogdan e Biklen (1994) e Silva e Menezes (2005), a investigação qualitativa detém as seguintes características: o ambiente natural é a fonte direta de dados, a sua natureza é descritiva, dá mais importância ao processo do que aos resultados; os dados são analisados de forma indutiva, o investigador é o principal instrumento da recolha de dados, como refere Pacheco (1993 citado por Coutinho, 2011) “o investigador pretende desvendar a intenção, o propósito da ação, estudando-a da sua própria posição significativa, isto é o significado tem um valor enquanto inserido nesse contexto” (p. 26).

O investigador assume grande importância na investigação qualitativa, sendo parte ativa da mesma (observação participante), pois interessa-se pela recolha de dados em contexto natural (observação naturalista), dando grande importância à envolvimento física e natural em que os fenómenos ocorrem (Bogdan & Biklen, 1994; Coutinho, 2011). Aliando a investigação qualitativa com a necessidade de mudança de comportamentos e atitudes, e o confronto com um problema real que necessita ser solucionado, o investigador recorre ao processo de investigação-ação.

Com a investigação-ação promove-se uma articulação teórico-prática, uma vez que, como refere Coutinho (2011)

...o seu objectivo é o de melhorar a prática individual, contribuindo para a descrição e compreensão de situações concretas. A teoria é do tipo interpretativo, ou seja, não é anterior aos dados, mas surge a partir desses mesmos dados, numa relação constante e dinâmica com a prática, sem intuítos precisos de normatividade (p. 27).

Procedendo ao enquadramento metodológico do presente estudo, adota-se uma metodologia qualitativa de investigação, a investigação-ação, através da observação participante, tentando perceber como a mudança de práxis tem

implicações nos níveis de envolvimento das crianças em atividades de ensino em ciência.

2.1 Objetivos do estudo

O presente estudo teve como prioritário na sua consecução: i) facultar e disponibilizar situações e materiais possibilitando que as crianças e os adultos interagissem num trabalho colaborativo; ii) envolver as crianças em actividades experimentais; iii) mudar a práxis na educação em ciências em idade pré-escolar; de forma a poder dar resposta a questões fundamentais, designadamente:

1. Quais as situações potenciadoras do desenvolvimento de atividades experimentais em ciências no jardim-de-infância?
2. Quais as atividades de ciências que permitem um maior envolvimento das crianças?
3. No desenvolvimento das atividades experimentais, verifica-se maior interação entre as crianças em grande grupo, pequeno grupo ou em pares?
4. As interações interpares de diferentes idades serão potenciadoras de maior envolvimento?

2.2 Tipo de estudo

Visando uma mudança de práticas e uma reformulação no modo de promover e proporcionar as atividades e conteúdos desenvolvidos na Área do Conhecimento do Mundo, na sua vertente das Ciências Naturais no Jardim-de-infância, optou-se neste estudo por uma metodologia de natureza qualitativa, pois de acordo com Bogdan e Biklen (1994)

A abordagem da investigação qualitativa exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objecto de estudo (p. 49).

O estudo insere-se no âmbito da investigação-ação, uma vez que se pretende promover uma mudança de práxis baseada numa atitude reflexiva das observações efectuadas.

A investigação-ação é, por excelência, a metodologia mais usada e mais eficaz quando se pretende efectuar investigação em meio educativo, pois como refere Coutinho (2011), esta perspectiva teórica é caracterizada por “um maior dinamismo na

forma de encarar a realidade, maior interatividade social, maior proximidade do real pela predominância da práxis da participação e da reflexão crítica e intencionalidade transformadora”(p. 312). Latorre (2003 citado por Coutinho, 2011) refere este tipo de investigação como um bom meio para reformular/melhorar as práticas, ao questioná-las e ao explicar os seus motivos e contextos.

Fazer investigação-ação implica refletir sobre o que se faz, como se faz e porque se faz, numa práxis reflexiva, que permite contribuir para a resolução de problemas e planificação da alteração da prática docente.

Como referem Oliveira-Formosinho e Formosinho (2008)

a investigação-ação parte do pressuposto de que o profissional é competente e capacitado para formular questões relevantes no âmbito da sua prática, para identificar objectivos a prosseguir e escolher estratégias e metodologias apropriadas, para monitorizar tanto os processos, como os resultados (pp. 9-10).

A investigação-ação caracteriza-se, como referem Pardal e Lopes (2011), pela recolha de dados referentes a uma situação particular que se pretende alterar e apresenta alguns traços caraterísticos: i) reflete sobre um problema específico - deteta-se o problema, aprofunda-se o seu estudo, tentando encontrar-se estudos semelhantes, delimita-se e formula-se uma estratégia de ação para alterar a situação; ii) é uma investigação aplicada - podendo fazer uso de métodos qualitativos ou quantitativos ou procedendo ao cruzamento de ambos procurando obter resultados. O investigador envolve-se ativamente na mesma, sendo difícil assumir uma postura neutra e isenta de opinião; iii) investigação para a mudança - tem como objetivo mudar a realidade, envolvendo-se e sendo parte fundamental nesta mudança o investigador; iv) tem consequências visíveis.

Esteves (2008) apresenta a investigação-ação como um processo aberto, dinâmico e interativo, podendo ser alvo de mudanças durante o seu desenvolvimento, influenciadas pelas observações e dados recolhidos. Este autor, baseando-se em Fischer (2001), elenca as seguintes etapas para o desenrolar da investigação-ação: i) planear com flexibilidade: o professor/investigador reflete sobre a sua prática, as observações que realizou, o que pretende manter e o que irá mudar; ii) agir: o professor/investigador tenta, através da pesquisa identificar padrões, efetuando observações e registos, sempre com preocupações e responsabilidades de ordem ética e de confiança, clarificando a resposta aos seus problemas ou elencando novas questões; iii) refletir: analisa criticamente as observações, partilhando com amigo crítico ou outro investigador as análises efetuadas; iv) avaliar/validar: as regularidades

e os dados recolhidos, numa tentativa de avaliar as decisões e os seus efeitos, tentando aferir a sua eficácia e validade; v) dialogar: partilhar com os pares descobertas e ações, desenvolvidas no decorrer da investigação e os resultados das mesmas. Robson (1993, citado por Moura, 2003) planifica a investigação-ação numa espiral de ciclos que comportam planeamento, observação, reflexão e avaliação. Esta ideia é corroborada por Cortesão (1998, citado por Coutinho et al., 2009), quando refere que a mesma é cíclica, promovendo o entrelaçar de teoria e prática, onde as primeiras descobertas são avaliadas, integradas e geradoras de mudança no ciclo seguinte.

Neste tipo de investigação, o investigador desempenha um papel muito importante. Sendo ele o professor e participante da ação assumirá uma sobreposição de papéis (professor/investigador), o que lhe trará vantagens e desvantagens. Como vantagens poder-se-á referir que terá vencidas, à partida, as resistências de aceitação por parte dos observados à intrusão de um novo elemento no grupo, e uma vez focalizado e definido o seu objeto de observação e estudo, será capaz de com maior facilidade compreender as situações, fruto da sua proximidade e vivência das mesmas. Como desvantagens poder-se-ão referir a proximidade emocional com o contexto e com os observados, que poderão comprometer a objetividade das observações. Para fazer face e minimizar estes impactos negativos, as questões em estudo deverão ser muito bem delimitadas pelo investigador, de forma “a concentrar o olhar e o pensamento em particularidades, que de outro modo passariam invisíveis, por se encontrarem encobertas pelo espesso filtro da rotina e do *deja vú*” (Esteves, 2008, p.87). Delimitando os comportamentos a observar, será mais fácil efetuar registos e observações, devendo ter presente que consigo trazem pressupostos e expectativas que poderão influir na referida observação (Henning, Stone, & Kelly, 2009).

O professor/investigador será ao mesmo tempo participante e investigador, nesta dicotomia, observa e analisa os dados recolhidos, procedendo à avaliação dos mesmos e ponderando as suas implicações práticas e o seu impacto, assumindo-se nesta dualidade, como um profissional reflexivo e consciente das suas ações (Esteves, 2008).

A validade dos estudos de investigação-ação tem sofrido algumas críticas, muitas delas transversais e próximas das colocadas à investigação qualitativa, designadamente, a falta de experiência e objetividade do professor/investigador e o seu papel no contexto da investigação, questões de natureza ética, provenientes do

facto da investigação ser realizada no espaço próximo ao investigador e pretender mudar a vida dos envolvidos na mesma.

No entanto, as suas fragilidades são também, como refere Esteves (2008), as suas potencialidades e defesas quando afirma

...se os propósitos da investigação se orientarem por um padrão ético de responsabilidade, de compromisso e de respeito pela dignidade humana e, por isso, o professor-investigador obtiver a confiança dos seus pares e demais membros da instituição, pode ser aceite como catalisador de mudança (p. 110).

Como se poderá aferir a validade da investigação? Kvale (1996, citado por Esteves, 2008, p. 118) afirma que “A validade da investigação também depende do efeito que tem nas acções do contexto onde decorre. (...) Os investigadores e os sujeitos constroem colaborativamente conhecimento comum numa área educacional, aplicando-os na prática e verificando-se deste modo a sua validade”.

A colaboração interpares será a chave para que os constrangimentos a esta investigação se esbatam, pois a mesma pretende efetivar uma transformação não só nos professores, mas também no seu ambiente de trabalho, que envolverá todos (Henning et al., 2009).

2.3 Sujeitos do estudo

O presente estudo foi efetuado numa sala de Jardim-de-Infância da área urbana da cidade de Viseu. O grupo que frequentava a sala era constituído por 20 crianças, no início do estudo, e no final do mesmo por 23 crianças, com idades compreendidas entre os 3 e os 6 anos de idade, tendo 2 crianças referenciadas com atraso global de desenvolvimento. Estas crianças não foram alvo de observação, pelo facto de não se encontrarem presentes em todas as atividades realizadas.

As crianças presentes no momento das filmagens foram participantes na investigação, no entanto foi tido como critério de seleção para a recolha de dados, a permanência, participação e frequência em todas as atividades programadas e filmadas.

Devido às oscilações de frequência e às alterações do número de crianças no início e final do estudo e após análise das filmagens realizadas, a amostra observada e passível de registo na recolha de dados, foi constituída por 12 crianças, entre os 3 e os 6 anos de idade, uma vez que estiveram presentes nas seis atividades realizadas.

Destas 12 crianças foi efetuada uma seleção aleatória de duas crianças de cada idade em igualdade de género, perfazendo um total de 6 crianças (3 meninas e 3

meninos), para a realização dos registos da Ficha de Observação do Envolvimento da Criança. Cada filmagem correspondeu a uma atividade, tendo sido realizadas 3 observações por criança.

2.4 Procedimentos investigativos

O presente estudo foi realizado durante o ano letivo 2010/2011. Para efetivar o acesso ao campo e poder realizar a recolha de dados de forma consentida e ética, foram todos os envolvidos informados dos objetivos, intencionalidade e enquadramento do estudo (Bogdan & Biklen, 1994; Esteves, 2008).

Solicitaram-se as seguintes autorizações: i) ao Agrupamento de Escolas onde o Jardim-de-Infância se encontra integrado; ii) aos Encarregados de Educação das crianças envolvidas no estudo; iii) às crianças (Apêndices 1 a 3).

Após a obtenção das autorizações iniciou-se a recolha de dados, procedendo-se à filmagem do desenvolvimento de 6 atividades da Área do Conhecimento do Mundo/ Ciências Experimentais, realizadas em duas fases designadamente “montes de folhas”, “catalogação de sementes” e “dissolução”.

Na primeira fase, realizaram-se as atividades como era usual fazer, de modo transmissivo, assumindo a educadora um papel de fazedor, realizando o trabalho experimental e disponibilizando pouco tempo para que as crianças manipulassem os materiais. Essa manipulação foi orientada pelo adulto com indicação direta sobre o modo como o fazer, sem permitir a autonomia das crianças na realização, nem na exploração dos materiais disponibilizados. As atividades realizadas foram propostas pela educadora, não interferindo a criança na escolha, ou planificação das mesmas, sendo apresentadas ao grupo pré-formatadas e com um objetivo, mesmo que não explícito de lhes “ensinar” determinado conceito ou conteúdo científico, dando ênfase aos produtos em detrimento do processo. As crianças assumiram o papel espectadores, durante a maior parte do desenrolar das atividades.

Tendo em conta as observações e registos efetuados no decorrer da avaliação naturalista, que se realizou durante as atividades desenvolvidas na primeira fase, alterou-se a forma de abordar as atividades experimentais. Na segunda fase do trabalho, as atividades surgiram na sequência de problemas e questões levantadas pelas crianças, em contexto de atividade alargada, de modo a dar resposta às suas dúvidas e questões.

Relativamente às atividades “montes de folhas” e “catalogação das sementes”, as questões problema (“Na primavera, as folhas das plantas são todas iguais? “Como

podemos agrupar as sementes?”) surgiram no grupo no decorrer do trabalho sobre as plantas, escolhido pelos alunos, aquando da planificação das atividades da primavera. A atividade da “dissolução” surgiu enquadrada na planificação semanal, que teve como tema - no verão, posso brincar com água, tendo surgido no desenvolvimento do mesmo, várias atividades com água propostas pelas crianças.

Nesta segunda fase adotou-se a abordagem às atividades experimentais, baseada na proposta metodológica de Martins et al. (2009, p.18) com crianças em idade pré-escolar, que inclui as seguintes etapas: i) abordagem de uma situação contextualizadora; ii) discussão de uma questão-problema; iii) exploração de ideias prévias com registo das mesmas; iv) planificação da atividade; v) experimentação; vi) registo de observações, e vii) sistematização de aprendizagens.

Assumindo uma nova postura pedagógica e metodológica perante as atividades experimentais em ciência, de modo a poder aferir se a mesma teria influência nos níveis de envolvimento das crianças nestas atividades, a educadora efetivou a sua intervenção: ao nível da promoção das atividades; procedendo à organização do grupo; facultando materiais; organizando o ambiente educativo e intervindo ao nível da sistematização dos registos de previsão e observações/aprendizagens realizadas, enfatizando o processo de sistematização, como Pereira (2012) preconiza

a sistematização de aprendizagens é um momento de extrema importância na atividade, onde o educador desempenha um papel determinante na forma como as crianças constroem o seu conhecimento, considerando-se que a aprendizagem não decorre apenas da atividade, mas da reflexão sobre a atividade (p. 104).

Nesta fase, as crianças desenvolveram as atividades experimentais, sendo autónomas, tendo a educadora um papel de orientadora, evitando fazer por elas ou dar-lhes as respostas que pensava serem corretas.

2.4.1 Desenvolvimento de atividades

Na primeira fase do trabalho realizaram-se as atividades que seguidamente se descrevem:

Atividade - Montes de Folhas 1

Organização do grupo: Atividade desenvolvida em contexto de grande grupo.

Enquadramento/Motivação: História: “Pumba e as árvores”, outono.

Descrição sucinta da atividade – Iniciou-se a atividade com a história e exploração da mesma. As folhas recolhidas no espaço exterior encontravam-se

espalhadas em cima de uma mesa. A educadora foi mostrando as folhas e chamando a atenção para as suas características, cores, tamanho e recorte. As crianças observaram as folhas e iam respondendo às questões colocadas pela educadora. Seguidamente, a educadora solicitou que as crianças separassem as folhas tendo em conta os critérios enumerados. As crianças fizeram a escolha individualmente, existindo alguns elementos que mobilizaram os pares para que efetuassem a classificação, tendo em conta os critérios definidos por eles. A educadora conversou com as crianças, tentando perceber qual o critério utilizado.

Atividade - Dissolução 1

Organização do grupo: Atividade desenvolvida em contexto de grande grupo.

Enquadramento/ motivação: após o lanche, a educadora partilhou com as crianças uma situação que ocorreu durante o mesmo. O açúcar não se via na sua chávena do chá. Perguntou às crianças se sabiam o que tinha acontecido.

Descrição sucinta da atividade - Seguidamente apresentou os materiais que tinha em cima da mesa e explicou o que se ia fazer. As crianças foram intervindo, comentando a situação motivadora e estabelecendo paralelo com as suas vivências quotidianas. Após a observação dos materiais – sal, areia, açúcar, farinha, leite e azeite, as crianças foram questionadas sobre quais desapareceriam na água.

Procedeu-se à realização da atividade experimental, distribuindo um copo a cada criança. Cada uma delas escolheu a substância para misturar na água e mexeu com uma colher. As crianças observaram e partilharam o que tinha acontecido no seu copo.

Atividade - Catalogação de Sementes 1

Enquadramento/ Motivação: *Halloween*. Ao limpar as abóboras utilizadas para confeccionar as lanternas para o dia das bruxas, encontrámos dentro delas sementes que foram guardadas para a realização de trabalhos posteriores. A educadora propôs que se guardassem dentro de uma caixa. Disse ao grupo que em casa tinha uma caixa onde guardava uma coleção de sementes e que a levaria para eles verem.

Organização do grupo: Grande grupo - descoberta da surpresa e primeira observação dos frascos com sementes; escolha das sementes para a equipa. Pequeno grupo (6 crianças com idades entre os 3 e os 6 anos.) - escolher e agrupar de sementes.

Descrição sucinta da atividade: Dentro de uma caixa havia frascos com sementes diferentes. A exploração do conteúdo da caixa foi realizada em contexto de grande grupo, mas nesta fase só a educadora mexeu no conteúdo da caixa. Quando a

caixa foi colocada em cima da mesa todos quiseram espreitar, causando alguma confusão.

A educadora pediu que cada criança tirasse um frasco e o colocasse em cima da mesa. Seguidamente escolheu um “chefe de equipa” e pediu que ele escolhesse os pares para trabalhar consigo. Deu a cada equipa um prato com sementes e pediu que as agrupassem como quisessem, sugerindo critérios como cor e tamanho. Em equipa, as crianças agruparam as sementes e colaram-nas numa folha de papel. Junto de cada grupo, a educadora orientou as atividades e deu sugestões de classificação.

Na segunda fase do trabalho investigativo, as atividades foram implementadas como seguidamente se descreve:

Atividade - Montes de Folhas 2

Organização do grupo: Atividade desenvolvida em contexto de pequeno grupo (divisão do grande grupo em 4 grupos mais pequenos de idades heterogéneas)

Enquadramento/Motivação: Primavera - projeto – o que queremos saber sobre as plantas.

Descrição sucinta da atividade:

- Questão problema: Na primavera, as folhas das plantas são todas iguais?
- Registo coletivo das ideias das crianças sobre as folhas
- Observação das folhas em contexto de grupo, partilha de observações
- Registo através do desenho das observações efetuadas
- Apresentação, ao grande grupo, do trabalho realizado e das categorias encontradas para proceder à separação e catalogação das folhas (resposta à questão problema)
- Sistematização, por parte da educadora, das conclusões e resposta à questão problema

Atividade - Catalogação de Sementes 2

Organização do grupo: Atividade desenvolvida em contexto de pequeno grupo (divisão do grande grupo em 4 grupos mais pequenos de idades heterogéneas).

Enquadramento/Motivação: primavera - projeto – o que queremos saber sobre as plantas.

Descrição sucinta da atividade

- Questão problema: “como podemos agrupar as sementes?”
- Registo, através do desenho, sobre “ O que sei sobre as sementes”- partilha de opiniões

- Escolha livre das sementes disponíveis numa mesa
- Observação e classificação das sementes, tendo em conta os critérios definidos pelos elementos do grupo
- Registo das observações efetuadas através do desenho
- Apresentação, ao grande grupo, do trabalho realizado e das qualidades e características encontradas para proceder à separação e catalogação das sementes (resposta à questão problema)
- Sistematização, por parte da educadora, das conclusões e resposta à questão problema

Atividade - Dissolução 2

Organização do grupo: Atividade desenvolvida em contexto de pequeno grupo (divisão do grande grupo em 4 grupos mais pequenos, de idades heterogéneas).

Enquadramento/Motivação: No verão posso brincar com água – atividades experimentais realizadas com água.

Descrição sucinta da atividade:

- Questão problema: “O que acontece quando misturo algumas coisas na água?”
- Registo, em grelha fornecida pelo educador, sobre “o que penso que vai acontecer – dissolve-se/não se dissolve”- partilha de opiniões
- Materiais disponíveis para manipulação na mesa de cada grupo- frascos plásticos, seringas, colheres, água, azeite, sal, areia, açúcar, leite, farinha
- Registo das observações efetuadas em grelha fornecida pelo adulto
- Comparação dos registos (previsão e verificação) e resposta à questão problema.
- Sistematização, por parte da educadora, das conclusões.

2.5 Técnicas de recolha de dados

O estudo e a recolha de dados foram realizados em contexto letivo normal e quotidiano, não se tendo procedido a alterações de espaço, das rotinas de grupo, nem intrusão de novos elementos na rotina diária.

Em exercício de funções há já dois anos neste jardim-de-infância, a educadora/investigadora conhece o contexto e o ambiente educativo, bem como as crianças e adultos que compõem a comunidade educativa. O mesmo sentimento é partilhado pelas crianças em relação ao investigador, não tendo sido verificados

constrangimentos relativos à presença de elementos estranhos ao contexto, como referem alguns autores (Corsaro, 2005; Graue & Walsh, 2003).

A recolha de dados foi realizada pela educadora/investigadora, adoptando-se uma metodologia qualitativa de investigação-ação, fazendo uso da observação participante. Como atrás referido, e tentando minimizar a desvantagem da observação participante, foi definido o foco em que o investigador deveria colocar a sua observação - o envolvimento. Sendo assim, poder-se-á afirmar que no procedimento de recolha dos dados se definiu o que observar, isto é, a tarefa não foi realizada de modo aleatório, mas organizada e com objetivos previamente definidos.

Como técnicas e instrumentos de recolha de dados recorreu-se a: i) observação; ii) filmagem das atividades experimentais em ciências, realizadas pela Assistente Operacional e visionadas e analisadas pela educadora/investigadora; iii) Ficha de Observação do Envolvimento da Criança. As filmagens das atividades experimentais serviram de base ao preenchimento da Ficha de Observação do Envolvimento da Criança.

Os dados deste estudo são descritivos, incluindo filmagens, registos simples de observações efetuadas, registos elaborados pelas crianças. Existiu a preocupação de que os mesmos fossem analisados com rigor e respeitando o modo como foram registados ou transcritos.

2.5.1 Observação

A observação assume um papel muito importante em qualquer estudo, pois como nos referem Pardal e Lopes (2011) “não há ciência sem observação, nem estudo científico sem observador”(p. 71).

Como nos referem Bogdan e Biklen (1994), na observação participante, o observador interage com os observados, interessando-se mais pelo processo do que pelos resultados. Analisando os dados de forma indutiva, construindo as suas reflexões e abstrações no decorrer do mesmo, atribui significado ao que observa e dá importância à opinião dos participantes, tentando efetivar as suas expectativas, a sua visão e opinião sobre as observações efetuadas.

Lopes e Pardal (2011) defendem que ao estruturar, planificar e organizar a observação, proceder-se-á a um trabalho científico, pois esta técnica irá produzir informação que permitirá responder às nossas questões e problemas.

No presente estudo, o registo das observações foi realizado: i) no final de cada uma das atividades, procedendo-se ao registo reflexivo das mesmas, e ii) no momento

em que ocorreram, fazendo uso de notas ou abreviaturas que mais tarde foram reformuladas e de recurso a meios técnicos - máquina de filmar.

2.5.2 Registos em vídeo

Aquando da obtenção da autorização consentida, por parte das crianças, para proceder à recolha de dados, o grupo foi informado do modo como a mesma seria realizada - filmagens das atividades.

No dia-a-dia das atividades do grupo, as máquinas de filmar e fotográfica são instrumentos de trabalho manuseados por adultos e crianças, não sendo por esse motivo elementos desestabilizadores, como é referido por Bogdan e Bicklen (1994) e não tendo adquirido carácter obstrutivo ou inibidor de comportamentos, como é referido por Esteves (2008).

A sua descrição foi feita em papel com suporte audiovisual, pois como refere Coutinho (2011)

a descrição (...) é o método de recolha de dados utilizado sempre que se investigam contextos naturais, processos, acontecimentos ou comportamentos, tomando os dados a forma de textos escritos (...) Depende da observação direta do observador ou da análise de registos vídeo (...) (p. 100).

No decorrer dos registos em suporte de imagem, foi tido em conta o conselho deixado por Esteves (2008) “a câmara não filma sozinha, é manipulada pelo investigador (...) planos, os ângulos e o foco das filmagens obedecem a uma seleção previamente efetuada, de acordo com as questões em estudo” (p. 91).

O facto dos dados se encontrarem em registo de vídeo permitiu observar de forma distanciada alguns comportamentos que no momento do desenvolvimento da atividade passaram despercebidos ao investigador, fazendo deles um precioso auxiliar na recolha de informação (Bogdan & Biklen, 1994).

2.5.3 Instrumentos (Ficha de Observação do Envolvimento da Criança)

Como instrumento de registo foi utilizada a Ficha de Observação do Envolvimento da Criança (Apêndice 4) que, de acordo com Portugal e Laevers (2010), é um instrumento que se centra na criança, medindo o seu nível de envolvimento durante o processo de aprendizagem, retirando o enfoque dos resultados da mesma, pois esta não serve para avaliar a criança, mas a sua postura e envolvimento em determinada atividade. Desta mesma opinião partilha Lemos et al. (2009) quando

afirma “a escala de envolvimento da criança é um instrumento de observação que visa medir o nível de envolvimento das crianças em actividades e projectos” (p. 14).

A mesma foi realizada durante a implementação de atividades experimentais, das quais foram efetuadas filmagens, que posteriormente serviram de base ao preenchimento da Ficha de Observação do Envolvimento da Criança (Bertram & Pascal, 2009). Para proceder aos registos dividiu-se o tempo de duração de filmagem em três, realizando a anotação logo que a criança era filmada.

Como base de orientação aos procedimentos, referidos anteriormente e ao preenchimento dos registos de observação, teve-se em conta o que refere o Manual DQP - Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias (2009), quando orienta a realização dos mesmos:

Observe 50% das crianças de 3, 4 e 5 anos, até um número máximo de 12. Certifique-se que o grupo-alvo tem número igual de crianças no que se refere ao sexo e à idade.

Faça observações em 2 sessões numa semana (de manhã e à tarde, sempre que seja possível).

Cada observação dura 2 minutos.

Observe cada criança três vezes por período (manhã ou tarde), mas não continuamente.

Realize um total de seis observações/12 minutos por criança.

Registe cada observação na Ficha de Observação do Envolvimento da Criança. Duas fichas por criança (Bertram & Pascal, 2009, p.132).

Posteriormente foram realizados gráficos com os dados obtidos, que permitiram aferir os níveis de envolvimento nas diferentes atividades e momentos das mesmas.

2.6 Tratamento e análise de dados

Como é referido por Bogdan e Biklen (1994), a análise de dados planifica-se na organização e sistematização dos dados recolhidos durante o estudo e tendo como ponto de referência os problemas a que se procura dar resposta. Proceder à sistematização de dados permite ao investigador clarificar e compreender os materiais e dados recolhidos, possibilitando a partilha e comunicação dos mesmos. De acordo com estes mesmos autores, “a análise envolve o trabalho com os dados, a sua organização, divisão em unidades manipuláveis, síntese, procura de padrão,

descoberta de aspectos importantes, que deve ser apreendido e a decisão sobre o que vai ser transmitido aos outros” (p. 205).

A primeira análise de dados, embora rudimentar e pouco refinada, deverá ser realizada ainda durante a recolha de dados, permitindo ao investigador efetuar o ponto de situação e orientar o seu olhar e a referida recolha de modo mais claro e eficaz (Bogdan & Biklen, 1994; Esteves, 2008). Para proceder à análise de dados há que primeiro ter em consideração seguintes pressupostos, “a) organizar e descrever os dados de forma clara; b) identificar o que é típico e atípico; c) trazer à luz, relações e/ou padrões; d) encontrar respostas para o problema” (Coutinho, 2011, p.132).

As interpretações dos dados realizados são o alicerce das primeiras reflexões, que numa investigação qualitativa poderão ser a base para uma reformulação do problema ou para a planificação de nova recolha de dados, fazendo muitas vezes esbater a fronteira entre a recolha e a análise dos mesmos. Esta interpretação é muito importante, mas poderá ser complicada uma vez que os dados tomam várias formas como relatos e anotações, fotografias, desenhos, registos áudio e filmes, como refere Coutinho (2011). Esta mesma autora refere ainda que não será passível de generalizações, o conhecimento assim adquirido, pois baseia-se na interpretação efetuada pelo investigador, é válido no contexto e momento em que ocorre. Deve, no entanto, ser reconhecida a sua importância e interesse, pois aumenta o conhecimento que o professor tem acerca do objeto de estudo e na partilha efetuada com os pares poderão ser identificadas semelhanças com outros contextos e situações.

Os registos das observações efetuados durante e após as atividades em ciências, e fundamentadas pelo visionamento e transcrição dos registos audiovisuais realizados pela educadora/investigadora, constituíram neste estudo instrumento de recolha de dados. Esta descrição permitiu à educadora/investigadora criar as categorias, tendo sido privilegiada para a definição das mesmas, as posturas docente e organizacional da atividade observada. As subcategorias definidas surgem pela definição dos pontos comuns às atividades realizadas em cada fase da recolha de dados (Tabela 1), tendo em conta que a definição de categorias “é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o género (analogia), com critérios previamente definidos” (Bardin, 2008, p. 117).

Tabela 1 - Categorias e subcategorias do estudo

| Categorias | Subcategorias |
|--------------------------------------|---|
| Organização do grupo | Grande grupo |
| | Pequeno grupo - idades heterogéneas |
| | Pares - idades heterogéneas |
| Postura da educadora/ investigadora | Transmissiva/orientadora |
| | Estimuladora/orientadora |
| Organização das atividades | Proponentes |
| | Motivação/contextualização |
| | Registos – previsões e recolha de dados |
| | Sistematização das aprendizagens |
| Linguagem da educadora/investigadora | Clara |
| | Confusa |

A análise das subcategorias permitiu perceber e suportar a mudança de postura da educadora/investigadora, face à realização das atividades experimentais, bem como fundamentar o resultado das observações dos níveis de envolvimento, permitindo aferir se a mudança potenciou ou não os mesmos.

Tendo como ponto de partida a análise e sistematização dos dados recolhidos com a aplicação da Ficha de Observação do Envolvimento da Criança foram elaborados gráficos, onde foi possível aferir e comparar os diferentes níveis de envolvimento ocorridos ao longo das actividades experimentais. Foram elaborados gráficos comparativos entre a primeira e a segunda fase da recolha de dados e dos diferentes momentos do desenvolvimento da atividade experimental.

3. RESULTADOS DO ESTUDO

Os resultados obtidos na atividade Montes de folha 1, realizada na primeira fase do presente trabalho, permitiram constatar um maior número de ocorrências no nível 3, para os três níveis etários observados (duas ocorrências nos 3 anos, quatro ocorrências no 4 anos e três ocorrências nos 5 anos). Salienta-se também três ocorrências de nível dois nas crianças de 3 anos e duas ocorrências de nível 4 nas crianças de 5 anos (figura 3.1).

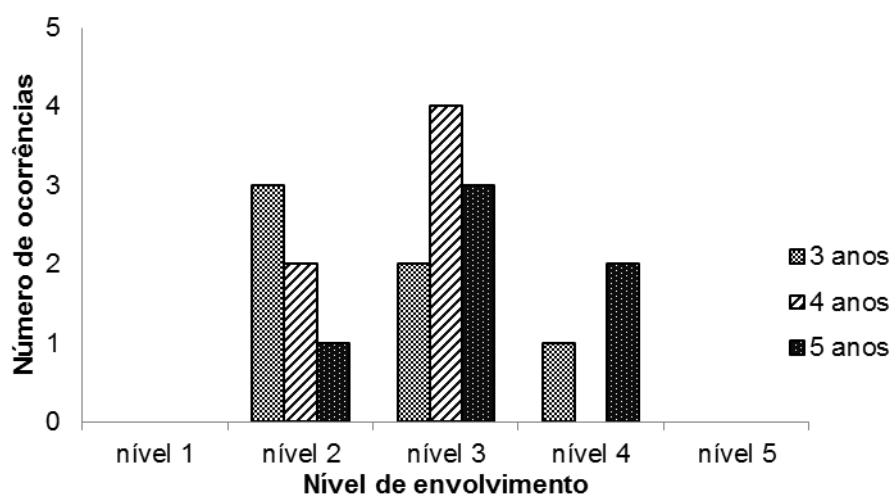


Figura 3. 1 - Níveis de envolvimento apresentados pelos diferentes grupos etários na atividade Montes de folhas 1.

Uma análise global dos níveis de envolvimento nesta atividade permitiu constatar que as crianças operaram num nível 3 de envolvimento (9 ocorrências), verificando-se também um número considerável de ocorrências (6) no nível 2 (figura 3.2).

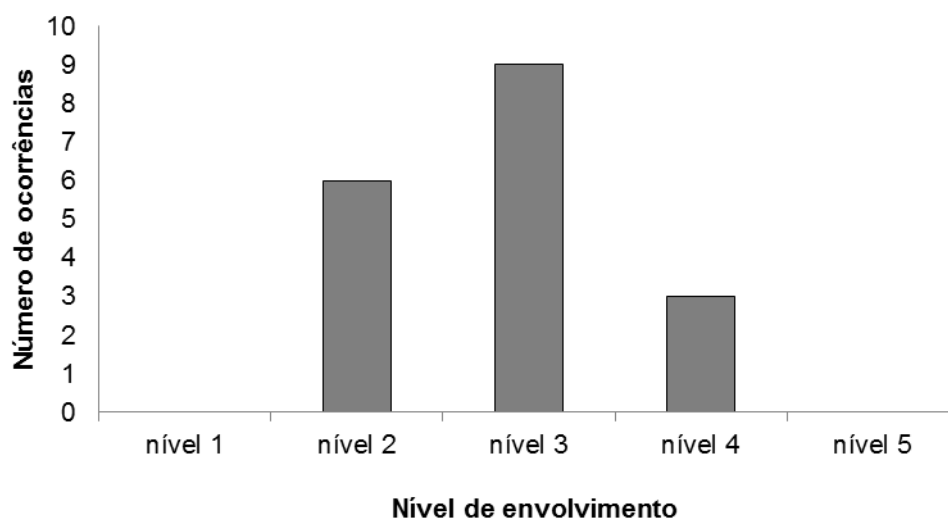


Figura 3. 2- Nível de envolvimento das crianças na atividade Montes de folhas1

Os dados referentes à atividade Dissolução 1, desenvolvida na primeira fase, evidenciaram o maior número de ocorrências (3) de nível 2, em crianças de 3 anos, tendo-se verificado o maior envolvimento (nível 4) em crianças de 5 anos, com 5 ocorrências. As crianças de 4 anos apresentaram o maior número de ocorrências (4) no nível 3 de envolvimento (figura 3.3).

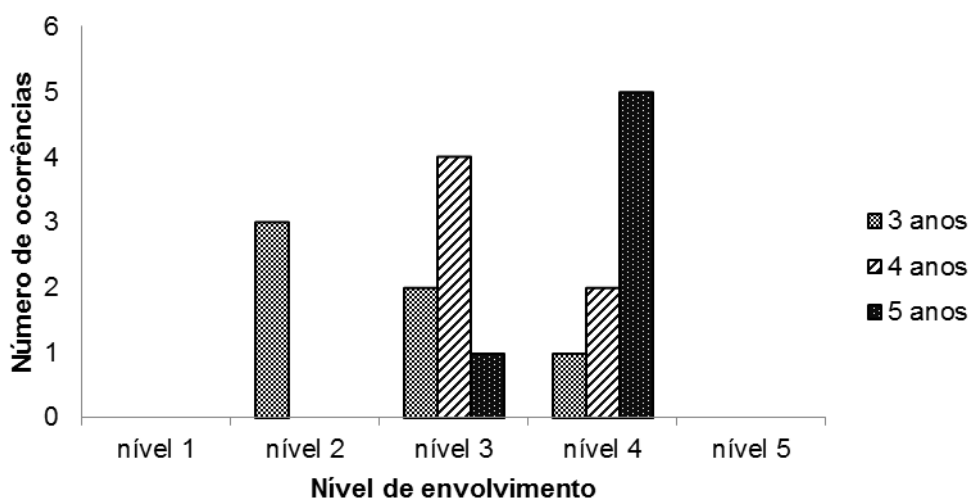


Figura 3. 3 - Níveis de envolvimento apresentados pelos diferentes grupos etários na atividade Dissolução 1.

Globalmente, o envolvimento das crianças nesta atividade repartiu-se de forma equilibrada entre os níveis 3 (7 ocorrências) e 4 (8 ocorrências) (figura 3.4). Importa

realçar que as crianças, apesar de organizadas em grande grupo, efetuaram individualmente a mistura da água (solvente) com a substância escolhida (soluto).

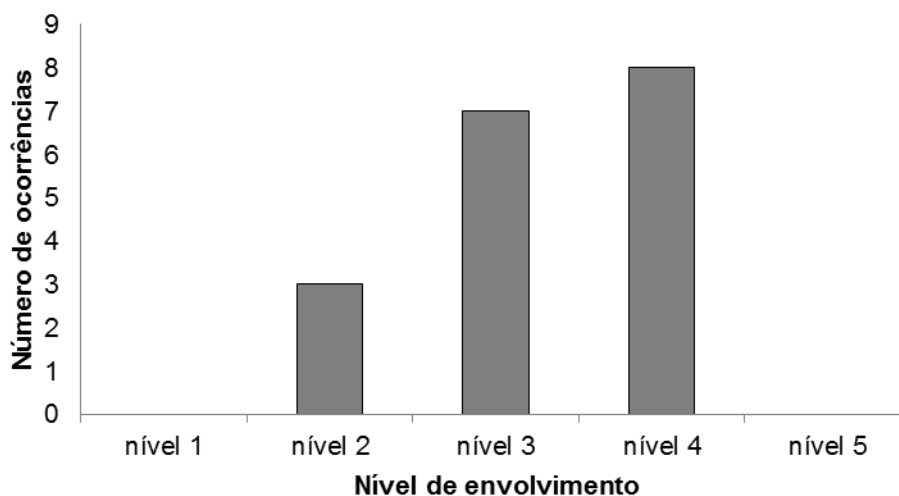


Figura 3. 4 - Nível de envolvimento das crianças na atividade Dissolução 1.

Na última atividade - Catalogação das sementes 1 - verificaram-se o mesmo número de ocorrências (3) no nível 3 de envolvimento nas crianças de 3 e 4 anos. No grupo etário dos 5 anos verificou-se a prevalência do nível 4 (4 ocorrências) e uma das crianças chegou mesmo a operar no nível de envolvimento 5. Por outro lado, registou-se uma ocorrência do nível 2 nos grupos etários dos 3 e 4 anos (figura 3.5).

Na globalidade, constatou-se um número de ocorrências semelhante nos níveis 3 e 4 de envolvimento, respetivamente 7 e 8 ocorrências (figura 3.6).

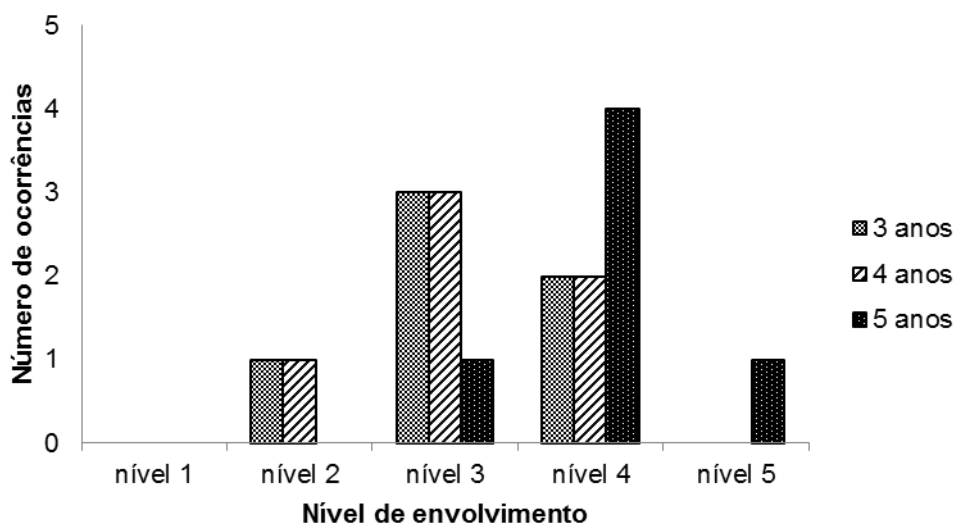


Figura 3. 5 - Níveis de envolvimento apresentados pelos diferentes grupos etários na atividade Catalogação de sementes 1.

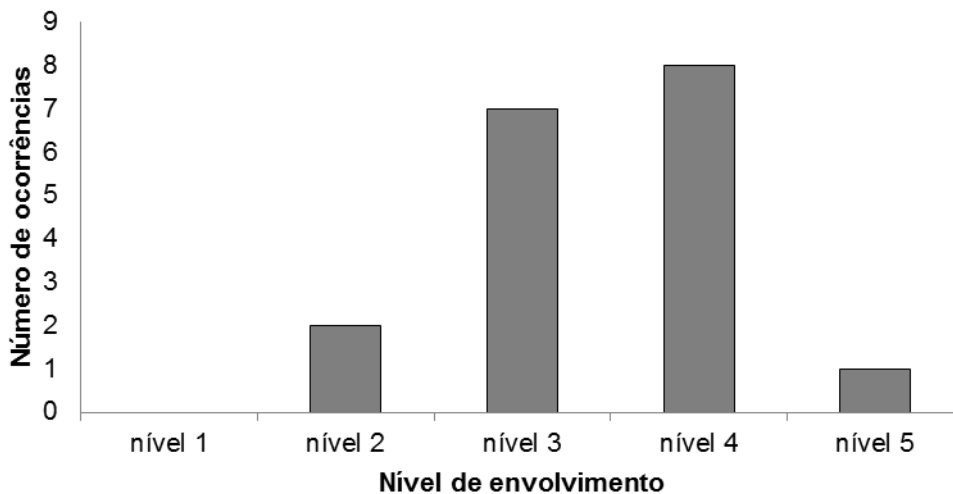


Figura 3. 6 - Níveis de envolvimento das crianças na atividade Catalogação de sementes 1.

Na segunda fase da implementação das atividades práticas e experimentais, as atividades “Montes de folhas 2” e “Catalogação de sementes 2” encadearam-se num contexto de pesquisas, vivências e experiências – denominado “O que queremos saber sobre as plantas?”. Nesta temática, as crianças pesquisaram e observaram as diferentes partes das plantas, tendo sugerido a questão “como podemos agrupar as sementes?”. A atividade da Dissolução 2 fez parte de um grupo alargado de experiências com água – absorção, flutuação, mudanças de estado, e interligou-se com a das plantas, tendo em conta a necessidade que elas têm de água para se desenvolverem.

Na implementação da atividade prática Montes de Folhas 2, obtiveram-se maior número de ocorrências no nível 4 para os três níveis etários observados (4 nos 3 anos, 4 nos 4 anos e 3 nos 5 anos), sendo ainda de registar a ocorrência de crianças de 4 e 5 anos a operar no nível 5 de envolvimento (figura 3.7).

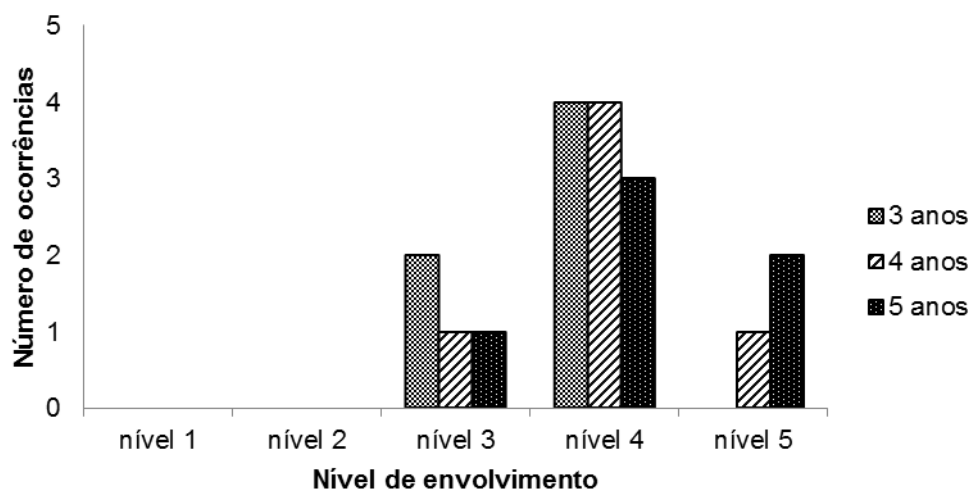


Figura 3. 7 - Níveis de envolvimento apresentados pelos diferentes grupos etários na actividade Montes de Folhas 2.

Uma análise global dos níveis de envolvimento desta actividade permitiu verificar que as crianças operaram maioritariamente no nível 4 de envolvimento, em todas as faixas etárias observadas (11 ocorrências) (figura 3.8).

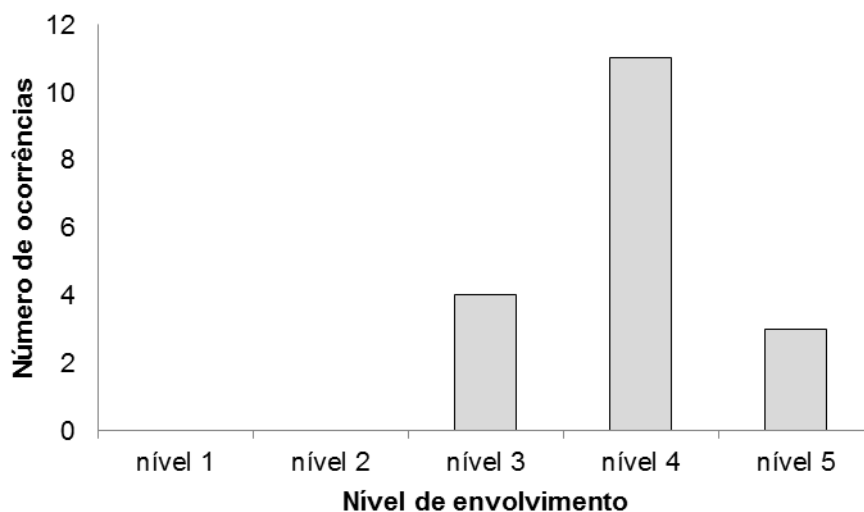


Figura 3. 8 - Níveis de envolvimento das crianças na actividade na actividade Montes de Folhas 2.

O estudo comparativo dos resultados obtidos nas actividades Monte de folhas 1 e Monte de folhas 2 evidenciou, na segunda fase do estudo, um aumento do número de ocorrências nos níveis 4 (3 para 11 ocorrências) e 5 (0 para 3 ocorrências),

registrando-se uma redução de 9 para 4 ocorrências no nível 3 e não se tendo registrado qualquer ocorrência no nível 2 (figura 3.9).

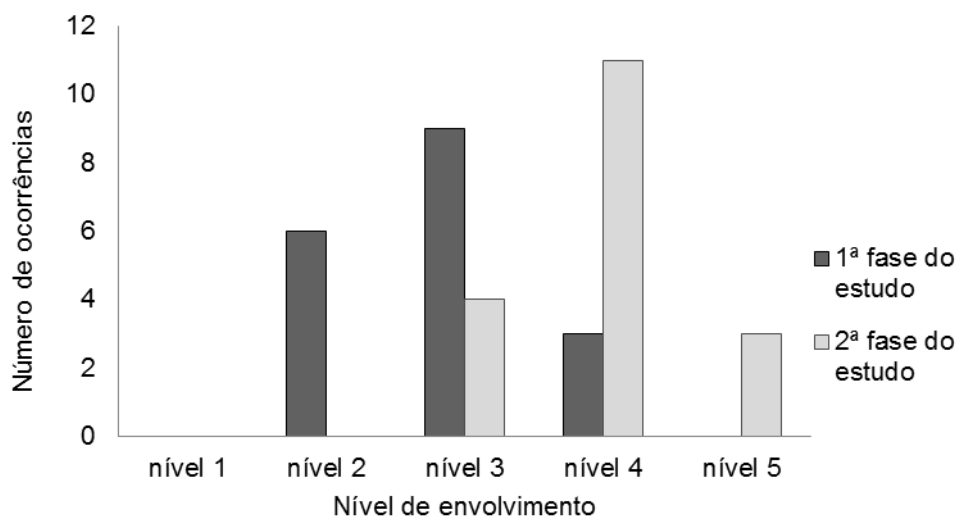


Figura 3. 9 - Comparação do nível de envolvimento das crianças nas atividades Montes de folhas 1 e 2.

Na atividade Catalogação das sementes 2, as crianças de 4 e 5 anos apresentaram um nível de envolvimento elevado (4). Igual número de ocorrências (3) nos níveis 3 e 4 foi observado nas crianças de 3 anos (figura 3.10).

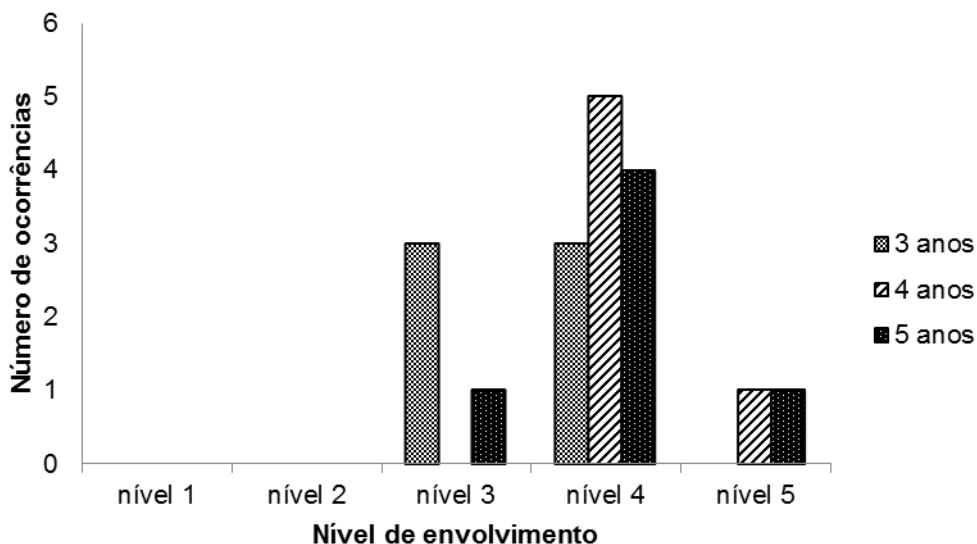


Figura 3. 10 - Níveis de envolvimento apresentados pelos diferentes grupos etários na atividade Catalogação das sementes 2

A nível global verificou-se que a maior parte das crianças (12 ocorrências), operou com níveis de envolvimento de 4 (figura 3.11).

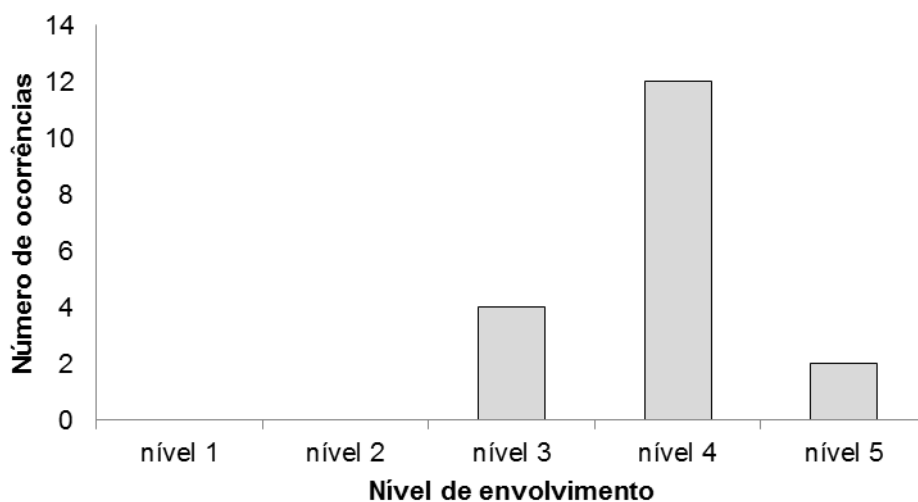


Figura 3. 11 – Nível de envolvimento das crianças na atividade Catalogação das sementes 2

A análise comparativa entre as duas fases do estudo da atividade Catalogação de sementes (1 e 2) permitiu constatar que os níveis de envolvimento das crianças aumentaram da primeira para a segunda fase, passando da prevalência dos níveis 3 (7 ocorrências) e 4 (8 ocorrências), para os níveis 4 (12 ocorrências) e 5 (3 ocorrências) (figura. 3.12). Na segunda fase não se registou qualquer ocorrência no nível 2 de envolvimento.

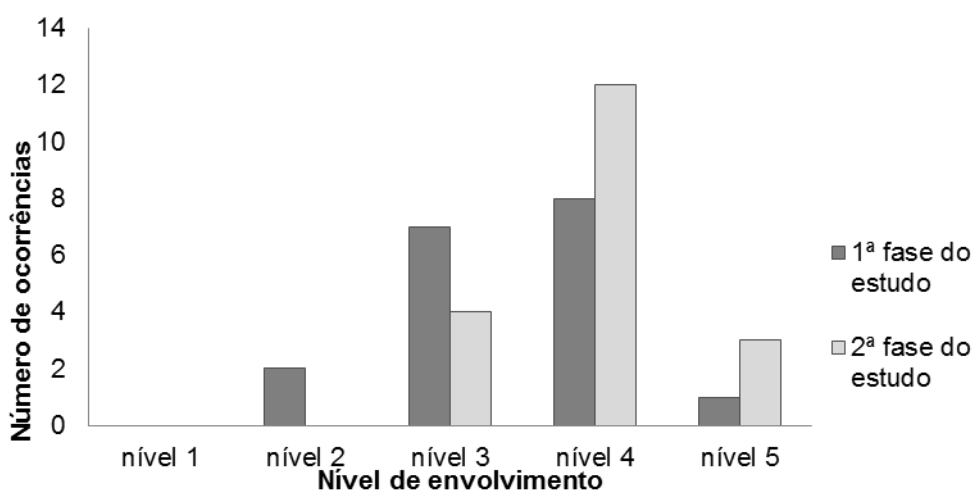


Figura 3. 12 - Síntese comparativa do número total de ocorrências entre as atividade Catalogação de sementes 1 e 2

Os dados referentes à última atividade, desenvolvida nesta segunda fase, Dissolução 2, mostraram um elevado nível de envolvimento (nível 4) em todos os grupos etários, sendo de realçar o igual número de ocorrências nos níveis 4 e 5 de envolvimento registado pelas crianças de 5 anos (figura 3.13). É também de assinalar que esta atividade foi a única em que as crianças de 3 anos operaram no nível 5 de envolvimento (2 ocorrências).

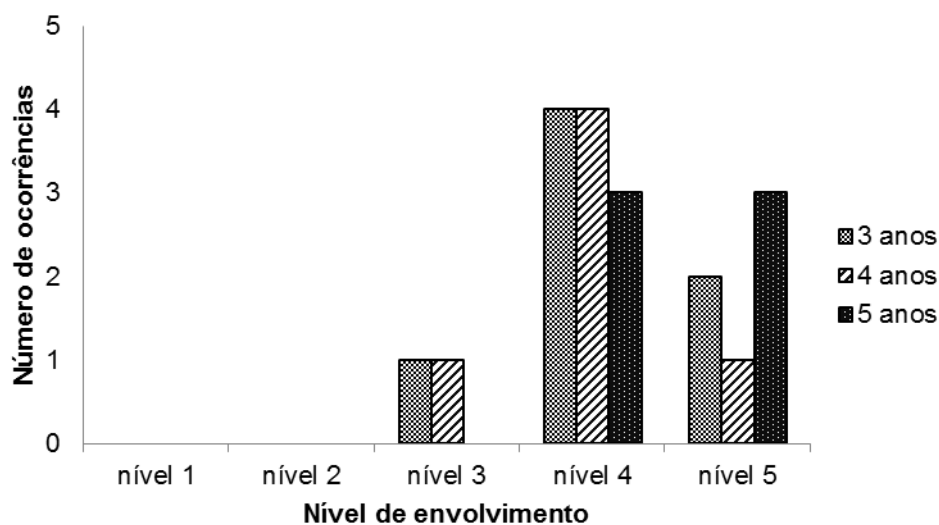


Figura 3. 13 – Níveis de envolvimento apresentados pelos diferentes grupos etários na actividade Dissolução 2.

A apreciação global dos níveis de envolvimento registados no decorrer desta atividade revelou um grande número de ocorrências de nível 4 (10 ocorrências) e 5 (6 ocorrências) (fig. 3.14).

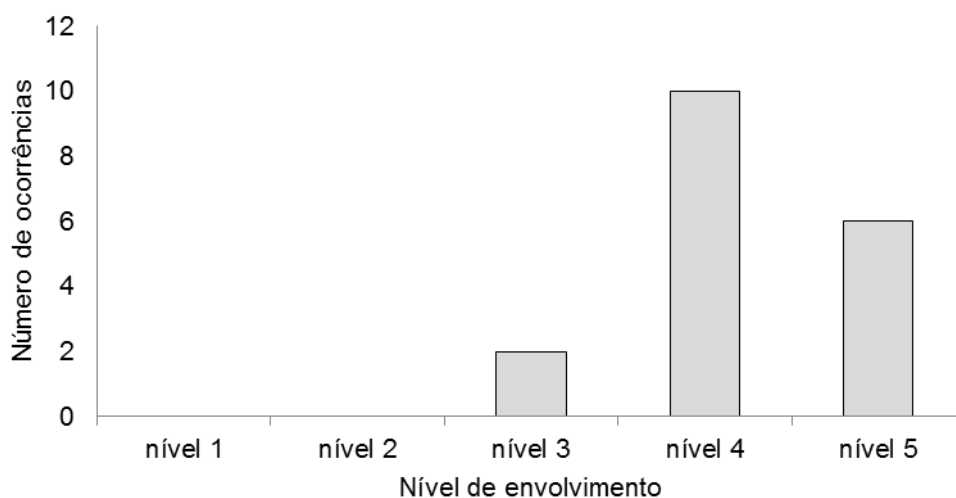


Figura 3. 14 - Síntese do número total de ocorrências na atividade Dissolução 2.

À semelhança do verificado nas outras atividades, estudo comparativo do grau de envolvimento nas atividades Dissolução 1 e Dissolução 2 evidenciou o envolvimento a passar de níveis mais baixos (2 e 3) para os mais elevados (4 e 5) (figura 3.15).

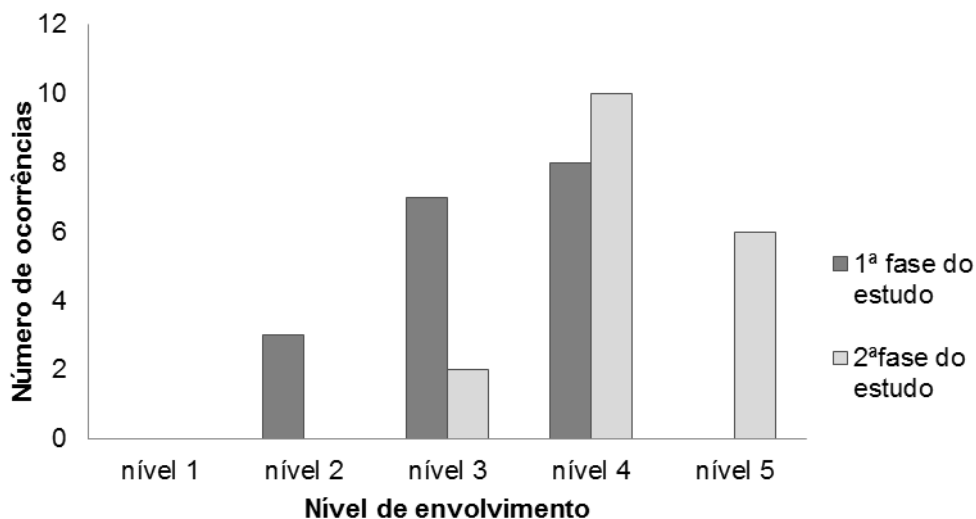


Figura 3. 15 - Síntese comparativa do número total de ocorrências entre as atividade – Dissolução 1 e 2.

Considerando as notas descritivas das fichas de registo da Ficha de Observação do Envolvimento da Criança (Bertram & Pascal, 2009), efetuou-se a aferição dos momentos de atividade que potenciaram maior envolvimento, tendo-se constatado que na primeira fase do presente estudo o nível de envolvimento da

criança foi mais elevado nas observações intermédias e finais (figura 3.16). Estes registos foram efectuados: i) no início da atividade, durante a explicação dos procedimentos; ii) a meio da atividade no decurso do desenvolvimento prático; iii) na fase final da atividade, aquando do registo e comunicação das observações realizadas). Os níveis mais elevados de envolvimento, em quase todos os registos, ocorreram na execução do trabalho experimental ou manipulação de materiais e nos momentos finais durante a partilha e registo das observações por parte das crianças.

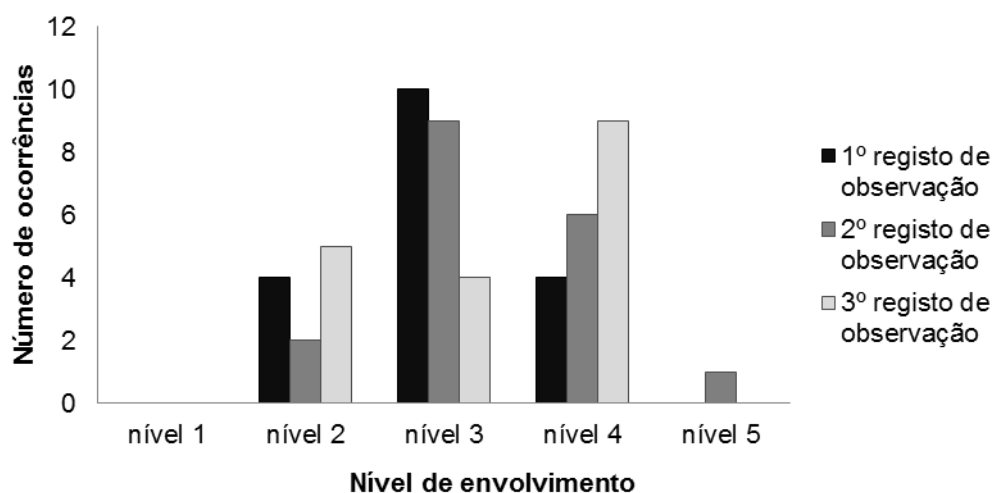


Figura 3. 16 - Estudo comparativa do número total de ocorrências nos diferentes momentos do desenvolvimento das atividades da 1ª fase do estudo.

A comparação dos gráficos das figuras 3.16 e 3.17 evidenciou que na fase do estudo, após a mudança de postura pedagógica e metodológicas nas atividades experimentais em ciências, os níveis de envolvimento da criança aumentaram, passando as mesmas a operar, maioritariamente, em níveis de envolvimento 4 e 5, verificando-se um nível de envolvimento 3 apenas nos momentos iniciais das atividades.

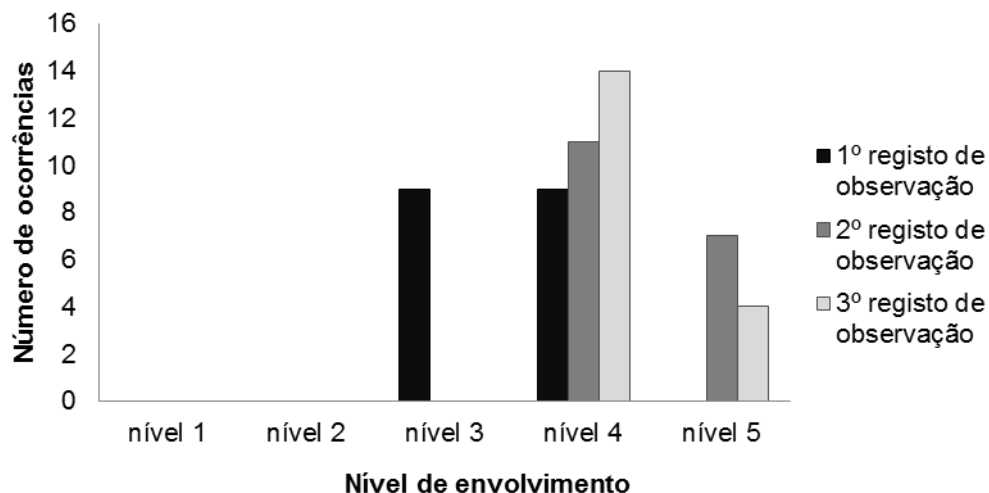


Figura 3. 17 - Estudo comparativa do número total de ocorrências nos diferentes momentos do desenvolvimento das atividades da 2ª fase do estudo.

Tendo como intuito promover uma mudança de práxis refletida e intencional, adotaram-se mudanças no que concerne aos seguintes procedimentos: i) a motivação das atividades desenvolvidas; ii) dinâmicas de grupo; iii) desenvolvimento da atividade experimental; iv) realização de registos prévios e posteriores às atividades; v) partilha/síntese das observações. Foram elaboradas grelhas síntese das duas fases do estudo, baseadas na proposta metodológica de Martins et al. (2009, p. 18) para o desenvolvimento das atividades experimentais de modo a proceder à sistematização dos momentos desenvolvidos nas duas fases do estudo e de facilitar a comparação de procedimentos entre os dois momentos.

Tabela 3.1 - Síntese da realização de atividades - 1ª fase do estudo

| Atividade | Situação contextualizadora | Questão problema | Exploração/registo das ideias prévias | Experimentação | Registos | Sistematização das aprendizagens |
|------------------------|----------------------------|-------------------|---|--|--------------------------------------|---|
| Montes de Folhas 1 | Proposta educadora pela | Não foi formulada | Realizado oralmente | Dirigido pelo adulto “Agora podem mexer” “Eu quero que façam assim” “Tem que ser assim como eu estou a dizer” | Grande grupo – colagem de folhas | Sistematização oral realizada pelo adulto com as crianças |
| Dissolução 1 | Proposta educadora pela | Não foi formulada | Grande grupo partilha oral dirigida pelo adulto | Dirigido pelo adulto – sem controlo de variáveis ou medições Cada criança escolheu uma substância para misturar na água | Oral Verbalização das observações | Observação e partilha sobre o que aconteceu |
| Catálogo de sementes 1 | Proposta educadora pela | Não foi formulada | Não foi realizado | Dirigido pelo adulto – “eu quero que façam grupos de sementes!” Exploração dos materiais realizada em pequeno grupo | Colagem das sementes | Observação e partilha sobre as colagens realizadas |

Tabela 3. 2 – Síntese da realização de atividades – 2ª fase do estudo

| Atividade | Situação contextualizadora | Questão problema | Exploração/registo das ideias prévias | Experimentação | Registos | Sistematização das aprendizagens |
|------------------------|--|---|--|--|--|--|
| Montes de Folhas 2 | Decorrente do grupo ao proceder-se à sistematização de aprendizagens realizadas sobre as plantas | Na primavera, as folhas das plantas são todas iguais? | Grande grupo Efetuado pela educadora em placard grande com a ajuda das crianças | Exploração das folhas em pequenos grupos e a pares | Registos realizados em pequeno grupo | Partilha de observações e registos efectuados Sistematização escrita e pictórica realizada pela educadora em parceria com as crianças |
| Catálogo de sementes 2 | Decorrente do grupo ao proceder-se à sistematização de aprendizagens realizadas sobre as plantas | “Como podemos agrupar as sementes?” | Pequeno grupo-heterogéneo em idade Registo gráfico – a educadora foi lançando questões para que as crianças realizassem registo | Exploração das sementes em pequenos grupos e a pares | Registo gráfico realizado em pequeno grupo sobre as observações realizadas | Partilha de observações e registos efectuados Sistematização oral partilhada-comparando descobertas dos diferentes grupos |
| Dissolução 2 | Contextualizada em outras experiências com água | O que acontece quando misturo algumas “coisas” na água? | Registo em grelha elaborada pela educadora pelas crianças O que eu penso que vai acontecer... | Exploração de materiais em pequeno grupo Controlo de variáveis - Medição da água com seringas (2 seringas cheias de água) Medição da substância a misturar- 2 colheres | Realização da atividade em pequenos grupos e a pares | Efetuada junto de cada grupo procedendo á comparação dos registos na grelha das conceções e na grelha do registo de observações |

Na Tabela 3.3 sintetizam-se as mudanças verificadas na realização das atividades práticas e experimentais em Ciências, tendo em conta as categorias e subcategorias definidas.

Tabela 3.3 - Tabela comparativa de atividades entre a 1ª e a 2ª fase do estudo.

| Categorias | Subcategorias | 1ª Fase do estudo | 2ª Fase do estudo |
|---------------------------------------|---|--|--|
| Organização do grupo | Grande grupo | Nas 3 atividades | Nas 3 atividades |
| | Pequeno grupo | Na atividade catalogação de sementes 1 | Nas 3 atividades |
| | Pares | | Nas 3 atividades |
| Postura da educadora/ investigadora | Transmissiva/ redutora | Nas 3 atividades | |
| | Estimuladora/ orientadora | | Nas 3 atividades |
| Organização das atividades | Proponentes | Educadora | Crianças |
| | Motivação/ contextualização | Educadora | Crianças |
| | Registos – previsões e recolha de dados | Inexistente Realizada oralmente pela educadora | Realizados em grupo e partilhados |
| | Sistematização das aprendizagens | Realizada pela educadora Inexistente | Partilhada entre pares com o apoio do adulto. Com registos comparativos entre as conceções prévias e as observações. |
| | Materiais | Manipulados pelo adulto Insuficientes | Manipulados pelas crianças Disponíveis para todos os elementos do grupo |
| Linguagem da educadora/ investigadora | Clara | | Nas 3 atividades |
| | Confusa | Não esclarecendo as dúvidas das crianças (“o feijão, é feijão não é semente”; “isso é milho, não pode estar aí”) | |

Comparando as duas fases do estudo poder-se-á afirmar que o foco da realização das atividades se deslocou da educadora/investigadora, na primeira fase, para a criança, na segunda fase. Também as atividades ganharam outra motivação, desta feita centrada na criança, nas suas dúvidas e questões. Como referem Mata et al. (2004)

... a realização de experiências isoladas não é particularmente significativa. Pode desenvolver algumas capacidades, mas ficar-se-á sempre muito aquém do que pode ser atingido ao pegar num determinado tema e estudar várias facetas deste. O objectivo deverá ser sempre fazer um estudo sistemático e completo de vários aspectos de um dado tema. A selecção das áreas a estudar e a profundidade a atingir dependerá do nível etário e características do grupo de crianças. É importante que estas, no final, tenham desenvolvido um entendimento profundo do tema estudado e sintam que “sabem muito sobre o assunto”, que são competentes (p. 171).

4. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados recolhidos através das Fichas de Observação do Envolvimento da Criança e sistematizada nos gráficos apresentados permitiu inferir que os níveis de envolvimento aumentaram da primeira fase do estudo, onde se verificaram níveis de envolvimento da criança 2, 3 e 4, para a segunda fase do estudo, onde os níveis de envolvimento se situam maioritariamente entre 4 e 5. Verificando-se também esta situação quando efetuada a análise de dados correspondente ao momento da atividade que proporciona níveis mais elevados de envolvimento (intermédia e final), quando a criança manipulava os materiais e efetuava procedimentos experimentais.

Cruzando estes dados com as reflexões e a ação pedagógica desenvolvida, será pertinente afirmar que as atividades em que a criança se envolveu fisicamente (exploração de materiais) foram promotoras de aprendizagem, pois denotaram níveis de envolvimento mais elevado. Fundamentando esta observação em Osborne e Dillon (2008, citado por Pereira, 2012)

... as atividades práticas justificam-se, acima de tudo, pelos altos índices de motivação que as crianças demonstram durante a sua participação nas mesmas, especialmente visível nos anos da educação pré-escolar, em que manifestam menos inibições na exploração dos recursos e na expressão das suas ideias. A motivação está directamente relacionada com aprendizagens mais efetivas e duradouras, pelo que a realização de atividades práticas é uma estratégia cujas potencialidades a educação em ciência não pode menosprezar (p. 90).

Na segunda fase do estudo, a motivação e a procura de resposta a questões que são próximas à criança e que surgem contextualizadas nas suas explorações e ambiente, foram sem dúvida promotoras de envolvimento em pesquisas e potenciadoras de gerar conhecimento, tal como é defendido por Martins et al. (2009). Situa-se esta perspetiva do desenvolvimento das atividades numa linha de Educação em Ciência com enfoque CTS, referida por autores como Cachapuz et al. (2002), Reis (2008), Santos (2005), Solbes et al. (2002), Vieira et al. (2011), enquadrada numa perspetiva de literacia científica que capacita as crianças como cidadãos responsáveis e informados, e como referem Portugal e Laevers (2010) “a literacia, a numeracia e a proficiência tecnológica são consideradas indispensáveis na sociedade moderna” (p. 40).

No decorrer do presente estudo efetivou-se a mudança de enfoque do desenvolvimento das atividades experimentais do educador para a criança,

abandonando uma perspectiva transmissiva do conhecimento e assumindo uma pedagogia participativa, tendo em conta que

os objetivos das pedagogias participativas são os do envolvimento na experiência e construção da aprendizagem na experiência contínua e interativa. A imagem da criança é a de um ser com competência e atividade. A motivação para aprendizagem sustenta-se no interesse intrínseco da tarefa e nas motivações intrínsecas da criança.(...) o papel do professor é o de organizar o ambiente e observar a criança para a entender e lhe responder. (...) As atividades são concebidas como ocasião das crianças fazerem aprendizagens significativas. (Oliveira-Formosinho, Gambôa, Formosinho, & Costa, 2011, p.15).

Na segunda fase do estudo, a comunicação foi tida como pano de fundo nos registos e nas partilhas interpares e com o adulto, na descrição dos procedimentos e das descobertas realizadas. O diálogo adquiriu um papel muito importante na aprendizagem experimental das ciências, uma vez que permitiu trocas entre pares e com o adulto. Nas partilhas orais estabelecidas com as crianças, o professor/educador toma conhecimento das suas conceções prévias e possibilita as trocas e explanação de ideias e conceitos. A comunicação permite ainda a clarificação de conceitos e significados, favorecendo a acomodação de novas perspectivas que colocam em conflito as ideias prévias e as certezas das crianças, potenciando com isso a construção de conhecimento. A aquisição e o desenvolvimento de vocabulário são outra mais-valia decorrente das atividades em ciência (Sá & Varela, 2004).

Na opinião de Eshach (2006, citado por Martins et al., 2009) a linguagem será uma das razões apontadas para a introdução das ciências desde os primeiros anos de escolaridade, sendo ela uma ferramenta preciosa na mediação das funções cognitivas e mentais, deverá ser precisa e correta a nível científico, para não veicular nem promover a construção ou consolidação de conceções incorretas. Como refere Reis (2008), “ o respeito pelas ideias das crianças revela-se decisivo no reconhecimento do seu direito de pensarem e expressarem as suas ideias” (p. 20).

As mudanças promovidas ao nível da organização do grupo no desenvolvimento do trabalho prático revelaram-se positivas e potenciadoras de envolvimento. Comparado o bloco das três primeiras atividades, onde se privilegiou o desenvolvimento das mesmas em contexto de grande grupo, os níveis de envolvimento não foram significativos (níveis 2 e 3). As atividades de ciências foram, na sua maioria, realizadas pelo adulto, só ganharam expressão os níveis de envolvimento quando foi permitida à criança a manipulação de materiais. Nas atividades desenvolvidas na segunda fase do estudo, os níveis de envolvimento

situaram-se maioritariamente nos níveis 4 e 5. Nesta fase, a organização do grupo variou consoante a atividade e o momento de realização da mesma, os pequenos grupos e as partilhas de pares aconteceram decorrentes da necessidade da manipulação de materiais e da dinâmica que as crianças deram às atividades.

De acordo com os resultados obtidos poder-se-á afirmar que esta nova organização e dinâmica de grupo potenciaram os referidos valores de envolvimento, tal como refere Martins et al.(2009, p. 21)

a dimensão e composição dos grupos de crianças são aspectos a considerar aquando da planificação das atividades. O(a) educador(a) deve reflectir sobre as características do seu grupo e as finalidades e natureza da atividade proposta, adoptando o formato que considere mais adequado.

Da observação reflexiva efetuada, ressalta o facto de as crianças deixarem de entender as situações práticas como um desafio a ser ganho por determinada equipa, ou de o “chefe de equipa” ter a seu cargo a organização da atividade, mandando fazer, situações observadas na primeira fase do estudo (atividade Catalogação de sementes 1). Esta foi, sem dúvida uma das vertentes positivas da mudança de práxis, pois o facto de se terem alterado as dinâmicas de grupo (de grande grupo para pequenos grupos, heterogéneos no referente à idade) facilitou as interações interpares e a partilha. O trabalho colaborativo e cooperativo assumiu grande importância, com os mais velhos a ajudar os mais novos na consecução das tarefas, na sistematização de descobertas, nas observações, nas partilhas orais e gráficas de registo, tornando assim as atividades mais ricas, desafiantes e potenciadoras de gerar conhecimento e aprendizagem. Nesta linha de pensamento Vygostsky (citado por Sá e Varela, 2004) refere “aquilo que a criança for capaz de realizar hoje com ajuda de outros será capaz de fazer amanhã sozinha”(p. 37).

As partilhas de pares e as relações que se estabeleceram, permitiram às crianças exteriorizar sentimentos, dúvidas e conhecimentos. Como expõe Sarmiento (2004) “esta partilha de tempos, acções, representações e emoções é necessária para um mais perfeito entendimento do mundo e faz parte do processo de crescimento” (p. 24).

A criança aprende em contexto social de desafio, com os pares e na partilha de ideias e saberes e, integrando estas vertentes, faz progressos a nível do conhecimento. Tal acontece no confronto com as ideias dos pares e com as observações que realiza. De cada vez que as suas ideias e posturas são colocadas em causa surge o desequilíbrio cognitivo, que permite à criança aceitar e assimilar

novos conhecimentos que complementam ou alteram os que já possui (Woodhead & Faulkner, 2005).

A postura pedagógica e metodológica da educadora alterou-se, no decorrer da investigação, refletiu sobre o seu conhecimento acerca do grupo, esteve atenta às questões práticas e assumiu que o desenvolvimento das atividades experimentais deveria ser realizado pela criança, reconhecendo-lhe agência e capacidade de fazer. Como defende De Bóo (2006, citado por Pereira, 2012) “as crianças na Educação Pré-Escolar devem aceder a experiências educativas que lhes permitam construir conhecimentos variados na sua natureza e integrados em categorias de: “saber que”, “saber como”, “saber porquê” e “saber que sabemos”” (p. 77).

O caráter transmissivo e pouco estimulante adotado inicialmente (primeira fase do estudo) conduziu a níveis de envolvimento pouco significativos (2 e 3), tendo as crianças assumido uma postura pouco motivada, realizando as atividades de acordo com as solicitações da educadora. Observou-se, no entanto, que sempre que a realização das mesmas envolvia a manipulação dos materiais por parte da criança os níveis de envolvimento aumentavam. No decorrer das atividades verificou-se sempre interesse na realização de atividades de ciências da natureza.

Ao abandonar o papel de detentora do conhecimento e fomentar atividades, ambientes e momentos em que a criança assumiu o “papel principal”, interagindo com os pares, a educadora potenciou níveis de envolvimento significativo (4 e 5).

Esta mudança teve consequências e reflexos positivos no desenvolvimento e consecução das atividades experimentais no ensino das ciências da natureza. Partilhando da opinião de Zabala (1998, citado por Abrantes & Abib, 2009), quando refere que o

professor não é o único informante dentro da sala de aula, embora seja um informante privilegiado e diferenciado, o trabalho em grupo aparece como uma alternativa de trabalho importante, principalmente considerando as classes numerosas e heterogêneas. Para que aprendam mais e melhor as crianças podem e devem entrar em contato umas com as outras (p. 2673)

Ao educador cabe o papel de motivar as crianças e criar clima propício às descobertas. O desafio que se lhe coloca é não ser demasiado diretivo, assumindo que também ele aprende na partilha com as crianças. Deixando que estas adotem um papel ativo na construção do seu saber facilitar-se-á a sua ação participativa e cooperada num processo que enriquecerá todos os intervenientes sejam eles adultos

ou crianças (Vega, 2006). Dando sentido ao defendido por Portugal e Laevers (2010), quando afirmam que

investir na curiosidade e desejo de aprender é investir na preservação ou fortalecimento do ímpeto exploratório, e garante a disposição para aprender ao longo da vida. Uma atitude exploratória, caracterizada por curiosidade e abertura ao mundo circundante disponibiliza a pessoa para formas mais intensas de concentração e implicação. O desafio da educação não é apenas o de manter viva esta fonte de motivação intrínseca, mas o de fazer com que se expanda a todos os domínios da realidade (p. 38).

Pode afirmar-se que os níveis de envolvimento aumentaram, tendo em conta que com o desenrolar das atividades as crianças se foram sentindo mais seguras e confiantes na sua forma de fazer, tendo autonomia para experimentar, e como referem Bertram e Pascal (2009) “não há envolvimento das crianças sem que se sintam emocionalmente seguras” (p. 50).

Assumindo uma prática reflexiva, a educadora reformulou a suas formas de atuar e agir, adotando metodologias que considera serem mais eficazes para a aprendizagem das crianças e para uma relação partilhada com os seus alunos e os seus pares. Como é defendido por Oliveira-Formosinho et al. (2011)

o desenvolvimento profissional dos professores é condição de uma pedagogia construtivista atenta e flexível. Cabe-lhes a eles a ação mediadora, reflexiva, cientificamente enformada, mas reconstrutora, inventiva, pois a práxis é a alma da pedagogia, o coração que irriga e fertiliza todo o corpo de saberes e fazeres que a ação educativa constitui (p. 76).

CONCLUSÕES

A Educação em Ciências tem vindo a ganhar grande importância e destaque nos currículos dos diferentes níveis de ensino.

A Educação Pré-Escolar, ao ser considerada a primeira etapa da educação básica, não fica indiferente a esta necessidade. São assim colocados desafios práticos aos Educadores, que conscientes do seu papel pedagógico sentem necessidade de adequar as suas práticas a estes desafios.

Foi este o ponto de partida e a motivação principal deste estudo, que apostou na mudança de práxis, anteriormente arraigada a práticas que se tornaram rotineiras, por serem consideradas eficazes do ponto de vista pedagógico. Porém como enuncia Rocha (2004)

... colocando de lado uma visão de “criança padrão” que se deseja alcançar, através da utilização de pedagogias tradicionais, onde se pretende um desenvolvimento de capacidades e saberes académicos com vista a corresponder a padrões e idealizações e vinculando-se à noção de que a criança é co autora do seu conhecimento sendo ativa na construção do seu saber tanto social como individual.

Dever-se-á, como educador, ter presente que é fundamental ” conhecer a acção da criança nos processos educativos desencadeados na creche e na pré-escola como forma de orientar e reorientar a própria actividade pedagógica(p. 252).

Neste contexto, o estudo aqui apresentado visou uma mudança de práticas ao nível da educação em Ciência, na vertente relativa ao desenvolvimento das atividades experimentais.

Este trabalho investigativo é de natureza qualitativa e enquadra-se na tipologia de investigação-ação, por tal não se pretende efetuar generalização dos dados e/ou das observações realizadas. Contudo a reflexão crítica e ponderada dos mesmos em articulação com os conhecimentos fundamentados e sistematizados com a análise do referencial teórico, onde o estudo foi apoiado, permitiram elencar novas posturas e estudos conducentes a melhorar as práticas pedagógicas em contexto de Jardim-de-Infância, contextualizando-as a outras áreas de conhecimento e ao grupo de crianças onde se desenvolve o trabalho docente da educadora.

A investigação levada a cabo neste trabalho e tendo como base uma metodologia participativa não enfermou de algumas limitações, como a aceitação por parte das crianças do investigador no seu grupo, uma vez que não era um elemento estranho. No que concerne á recolha de dados, vídeo das atividades, não foi tida pelo

grupo como invasivo da sua rotina, pois a tecnologia e o método utilizados eram presença comum nas atividades. As crianças não sentiram constrangimento, nem necessidade de se fazer notadas nas filmagens, o que tornou os comportamentos naturais. Foram efetuadas algumas notas de campo com registos posteriores à realização das atividades, no entanto “o investigador não pode confiar unicamente na recordação dos acontecimentos apreendidos «ao vivo», dado que a memória é selectiva e eliminaria uma grande variedade de comportamentos (...)” (Quivy & Campenhoudt, 1998, p. 199), por esse motivo alguns comportamentos poderão não ter tido o registo eficaz, pois nem sempre esteve livre das considerações e reflexões do investigador em relação às observações efetuadas.

Os resultados obtidos permitiram dar resposta às questões elencadas para a realização do estudo, assim sendo:

1. Quais as situações potenciadoras do desenvolvimento de atividades experimentais em ciências no jardim-de-infância?

A área do Conhecimento do Mundo assume carácter transversal, uma vez que as atividades realizadas no seu âmbito, desenvolvem competências e capacidades abrangentes e comuns às restantes áreas de conhecimento definidas nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar, onde se advoga que “o Conhecimento do Mundo deverá mobilizar e enriquecer os diferentes domínios de Expressão Comunicação, (...) cuidados consigo próprio, de respeito pelo ambiente e pela cultura que também se relacionam com a área de Formação Pessoal e Social” (Ministério da Educação, 1997, pp. 83 – 84). Defende ainda no seu texto que a curiosidade da criança e o meio próximo são a base para as aprendizagens.

Assim, pode afirmar-se que, todas as atividades decorrentes da curiosidade da criança, que têm ligação direta ao seu meio próximo são potenciadoras de envolvimento e aprendizagem. Ao tentar responder às questões com que se depara no seu dia-a-dia a criança está a desenvolver capacidades que lhe serão úteis nas aprendizagens em Ciências, como observar, classificar, estabelecer relações, comunicar, questionar, prever entre tantas outras (Reis, 2008). Sendo curiosa por natureza, para que esta capacidade seja estimulada cabe ao educador criar espaços e potenciar situações de descoberta e aprendizagem. Certamente, ela sentirá desejo de saber mais e explorar, surgindo assim novas questões e novos desafios valorizando os “contextos de descoberta” (Cachapuz et al., 2002, p. 174). Quanto maior for a diversidade, quantidade, frequência e qualidade de experiências de aprendizagem proporcionadas à criança, maior será a sua capacidade de resposta e de

compreensão do que observa e vivencia (Cañal, 2009), desenvolvendo a sua capacidade de estabelecer relações entre o que já sabe e o que experiencia (Pereira, 2012).

Situando esta questão no enquadramento teórico atrás referido poder-se-á afirmar que os desafios cognitivos colocados à criança deverão localizar-se na sua zona de desenvolvimento próximo, defendida por Vygostky; deve o educador ter, em conta que para que a criança progrida no seu conhecimento, os desafios deverão ser estimulantes, não se situando fora da sua capacidade de resolução para que ela não desista deles (Peixoto, 2008; Pereira, 2012; Sá & Varela, 2004). No caso deste estudo as atividades experimentais na sua segunda fase, pela forma como foram desenvolvidas, permitiram a mudança de papel por parte da criança, deixou de ser observador e passou a ser protagonista do desenrolar da atividade.

2. Quais as atividades de ciências que permitem um maior envolvimento das crianças?

As atividades que permitiram um maior envolvimento foram aquelas em que a criança se envolveu fisicamente, explorando os materiais e realizando os procedimentos experimentais. Este facto foi comprovado pelas observações efetuadas nos diferentes momentos da realização de cada uma das atividades, pois mesmo sem se ter efetivado a mudança de postura e práticas por parte da educadora /investigadora foram notórios os níveis de envolvimento 3 e 4, nas observações intermédias e finais realizadas na primeira fase do estudo. Na segunda fase do estudo os níveis de envolvimento em que as crianças operaram foram o 4 e 5 nestas mesmas observações e de nível 3 nas observações iniciais que se situam na explicação da atividade, apresentação dos materiais a utilizar e registo das conceções prévias. Corroborando estas observações Peixoto (2008) refere autores como Bóo (2000), Jonhston (2000) e Kamii e Devriers (1986) entre outros que defendem que as crianças pequenas adquirem conhecimento pela ação direta sobre o meio e os objetos, envolvendo nessa aprendizagem/exploração o seu corpo e os sentidos. Enquadrando-se estas observações numa perspetiva de ensino construtivista que defende a agência e a capacidade da criança para aprender desde cedo a partir das interações que desenvolve (Formosinho & Araújo, 2004; Oliveira-Formosinho et al., 2011; Oliveira-Formosinho, 1998).

3. No desenvolvimento das atividades experimentais, verifica-se maior interação entre as crianças em grande grupo, pequeno grupo ou em pares?

As interações sociais são de grande importância na educação pré-escolar, permitindo desenvolver competências sociais e individuais de respeito pelo outro e por si. Como atrás foi referido é na partilha realizada e no trabalho cooperativo que assentam as aprendizagens em ciências, Gillies (2007, citado por Ramos, 2008) defende esta mesma perspetiva

a aprendizagem cooperativa incrementa, antes de mais, o respeito mútuo, a solidariedade, os sentimentos recíprocos de obrigação e entreatura, assim como a capacidade de adoptar perspectivas comuns. Outro efeito marcante é o incremento da auto-estima nos alunos, incluindo naqueles que revelam um baixo rendimento e auto-estima (p. 4).

Permitirá esta opinião estabelecer uma linha de continuidade com a próxima questão: as interações interpares de diferentes idades serão potenciadoras de maior envolvimento?

As observações efetuadas, no decorrer da primeira fase do estudo, onde as partilhas e interações foram muito ténues, as atividades desenvolvidas em grande grupo dificultaram o acesso por parte das crianças mais pequenas aos materiais e o desinteresse pela realização das atividades, tendo as crianças mais velhas assumido o papel de organizadores das mesmas, e/ou controladores das descobertas e atividades dos pares mais novos. No decorrer da segunda fase de desenvolvimento das atividades experimentais, a educadora/investigador ao optar por diferentes organizações de grupo, pequenos grupos, heterogéneos em idade e género, observou momentos de partilha e discussão em que as trocas de saber-fazer e o respeito pela opinião do outro foram evidentes e contribuíram para o desenrolar da atividade de modo eficaz e revelador de colaboração e cooperatividade. Esta divisão em pequenos grupos revelou a necessidade de um maior número de recursos e materiais de manipulação, não havendo a necessidade das crianças esperarem para poderem manipulá-los, facilitando as partilhas e descobertas.

Considerando os resultados obtidos nas duas fases do estudo, ressalta-se a que a busca de respostas foi mais profícua, no decurso das atividades que partiram das necessidades/questões das crianças, ou quando elas se envolveram fisicamente na experimentação através do manuseamento dos materiais.

Este estudo promoveu a mudança de práxis da investigadora, porém tal aconteceu ainda de forma incipiente e receosa. Seria decerto útil, uma vez que o envolvimento das crianças foi potenciado pela mudança de postura metodológica da educadora, no futuro efetuar um estudo comparativo entre o envolvimento da criança e

o empenhamento do adulto. Como referem Pascal e Bertram (2009) “o envolvimento das crianças e o empenhamento dos adultos são interdependentes. Quando as crianças demonstram elevados níveis de envolvimento, os adultos empenham-se mais; quando os adultos se empenham mais, as crianças demonstram graus de envolvimento mais elevados” (p. 50).

Verifica-se a necessidade de continuar e aprofundar as atividades e a refletir sobre a práxis no referente ao Ensino das Ciências. Pese embora o facto da insegurança que causa a necessidade de abandonar a área de conforto e segurança onde os Educadores se refugiam, para assim poder responder aos desafios colocados pela sociedade, mas mais, ainda tendo em conta as crianças que frequentam a Educação Pré-Escolar, promovendo respeito e conhecimento fundamentado nesta área do saber.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abrantes, M. G., & Abib, M. L. (2009). Projecto colaborativo de formação de professores para o ensino da Ciência e a elaboração de saberes docentes. Em *Enseñanza de las Ciencias* (Vol Número Extra, pp 2671 – 2676). Apresentado na VIII Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona. Obtido a 20 de fevereiro 2011 de <http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2671-2676.pdf>
- Adam, L., Alayrac, J.-L., Bense, D., Coquidé, M., De Santi, C., Hibon-Hartmann, M., ... Villard, É. (2005). *Découvrir le monde à l'école maternelle Le vivant, la matière, les objets* (Centre national de documentation pédagogique.). Paris: Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Direction de l'enseignement scolaire Académie des sciences – La main à la pâte. Obtido 03 de março 2011 de http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livro/livromm_completo_alta.pdf
- Afonso, M. M. (2008). A educação científica no 1º ciclo do Ensino Básico- Das teorias às práticas. Porto: Porto Editora & CIEFCUL.
- Alarcão, I. (2001). *Escola reflexiva e nova racionalidade*. Porto Alegre: Artmed.
- Alarcão, I. (2007, Abril 15). *Formação do Educador Reflexivo*. Apresentado na Congresso Internacional de Educação, São Paulo. Obtido a 15 de maio 2013 de <http://ebookbrowse.com/isabel-alarcao-forma%C3%A7%C3%A3o-do-educador-reflexivo-ppt-d115319108>
- Aleixandre, M. P. J., Caamaño, A., Bueno, A. de P., Pedrinaci, E., & Oñorbe, A. (2007). *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Editorial Graó.
- Alveirinho, D., Tomás, H., & Cardoso, L. (2002). Que educação em ciências queremos para os nossos educadores? *Educare, Educere*, (12), 85 – 91.
- Alzina, R. B. (2004). *Metodología de la investigación educativa* (2ª ed.). Madrid: Editorial La Muralla.
- Astolfi, J. P., Darot, É., Ginsburger-Vogel, Y., & Toussaint, J. (2002). *As palavras-chave da didáctica das ciências: referências, definições, bibliografias*. (M. L. Figueiredo, Trans.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Bardin, L. (2008). *Análise de Conteúdo* (5ª ed.). Lisboa: Edições 70.
- Bell, B., & Freyberg, P. (1998). El lenguaje en la clase de ciencias. In *El aprendizaje de las ciencias influencia de las "ideas Previas" de los alumnos* (3ª ed., pp. 56–74). Madrid: Narcea Ediciones.

- Benvenuti, A. (2005). A arte infantil: compreensão dos processos de pesquisa e elaboração de conceitos gráfico-plásticos pela criança e pelo adolescente. In S. Lehenbauer, M. M. Picawy, V. E. Steyer, & M. S. X. Wandscheer (Eds.), *Ensino fundamental no século XXI - Questões e desafios* (pp. 121–140). Canoas, Brasil: ULBRA.
- Bertram, T., & Pascal, C. (2009). *Manual DQP - Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação - Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Borges, R. M. R. (2003). Repensando o ensino das Ciências. In *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 209–226). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Brown, S. E. (2002). *Experimentos en ciencias: en educación infantil* (3ª ed.). Madrid: Narcea Ediciones.
- Brunton, P., & Thornton, L. (2010). *Science in the Early Years: Building Firm Foundations from Birth to Five*. Londres: SAGE Publications Ltd.
- Cachapuz, A., Jorge, M., & Praia, J. (2002). *Ciência, educação em ciência e ensino das ciências*. Ministério da Educação.
- Cachapuz, A., Praia, J., & Jorge, M. (2004). Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, 10(3), 363–381.
- Câmara, M. J., & Morais, A. M. (1998). O desenvolvimento científico no jardim de infância: Influência de práticas pedagógicas. *Revista de educação*, 7(2), 179–199.
- Cañal, P. (2009). La alfabetización científica en la infancia. In *Hacemos ciencia en la escuela. Experiencias y descubrimientos* (1ª ed., Vol. 45, pp. 43–50). Barcelona: Editorial Graó.
- Canavarro, J. M. (1999). *Ciência e sociedade*. Coimbra: Quarteto Ed.
- Carvalho, A. M. P. de. (2004a). Critérios estruturantes para o ensino das Ciências. In *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática* (pp. 3 – 18). Cengage Learning Editores.
- Carvalho, A. M. P. de (Ed.). (2004b). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Cengage Learning Editores.
- Castelfranchi, Y., Manzoli, F., Gouthier, D., & Cannata, I. (2008). O cientista é um bruxo? Talvez não: ciência e cientistas no olhar das crianças. In L. Massarani

- (Ed.), *Ciência & criança: a divulgação científica para o público infanto-juvenil* (pp. 14–19). Rio de Janeiro: Museu da Vida COC Fiocruz.
- Catalá, M., & Vilá, N. (2002). Las funciones lingüísticas en el proceso de adquisición de los conocimientos científicos. In F. L. Rodríguez (Ed.), *Las Ciencias en la Escuela: Teorías y Prácticas* (pp. 89 – 100). Barcelona: Grao.
- Charpak, G., Léna, P., & Quéré, Y. (2005). *L'enfant et la Science: L'aventure de La main à la pâte*. Paris: Odile Jacob.
- Chauvel, D., & Michel, V. (2006). Brincar com as Ciências no Jardim-de-Infância: como explicar fenómenos complexos de forma simples. Porto Editora.
- Costa, M. V., & Sommer, L. H. (2005). A pedagogia da cultura e a educação de crianças e jovens do ensino fundamental. In S. Lehenbauer, M. M. Picawi, V. E. Steyer, & M. S. X. Wandscheer (Eds.), *Ensino fundamental no século XXI - Questões e desafios* (pp. 63 – 74). Canoas, Brasil: ULBRA.
- Costa, S. L. S. (2009). Actividades experimentais para o primeiro ciclo um guia prático para Professores e Pais. Porto: Areal Editores.
- Coutinho, C. P. (2011). Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: teoria e prática. Coimbra: Almedina.
- Coutinho, C. P., Sousa, A., Dias, A., Bessa, F., Ferreira, M. J. R. C., & Vieira, S. R. (2009). Investigação-acção : metodologia preferencial nas práticas educativas. *Revista Psicologia, Educação e Cultura*, (13), 355–379.
- Department for Education, U. (2009, April 16). Knowledge and understanding of the world. Retrieved August 30, 2013, from zotero://attachment/566/
- Dewey, D. J. (1999). O ensino da física elementar a alunos de liceu. In C. T. Fosnot (Ed.), M. J. B. Reis (Trans.), *Construtivismo e educação: teoria, perspectivas e prática* (pp. 261 – 292). Lisboa: Instituto Piaget.
- Directorate for Education. (2004). Starting Strong Curricula and Pedagogies in Early Childhood Education and Care. OECD. Retrieved from <http://www.oecd.org/dataoecd/23/36/31672150.pdf>
- Esteves, L. M. (2008). *Visão panorâmica da investigação-acção*. Porto: Porto Editora.
- Estrada, J. C. O. (2011). Educación y divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 8(2), 137–148.
- Faustino, M. (2007). Ensinar Ciência: Porquê? Como? Ciência Viva. Obtido 01 de dezembro 2011 de <http://www.cienciaviva.pt/projectos/pollen/grilo1.pdf>

- Ferreira, S., Morais, A. M., & Neves, I. P. (2010). Concepção de currículos de ciências: Análise dos princípios ideológicos e pedagógicos dos autores. *Educação & Realidade*, 35(01), 283–309.
- Fino, C. N. (2001). Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(2), 273–291.
- Fiolhais, C. (2011). Prefácio. In *O valor do ensino experimental* (Porto Editora., pp. 5 – 7). Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- Formosinho, J. O., & Araújo, S. B. (2004, March). O envolvimento da criança na aprendizagem: Construindo o direito de participação. *Análise Psicológica*, 22(nº1), 81–93.
- Formosinho, J. O., & Formosinho, J. (2008). Prefácio - A investigação-acção e a construção de conhecimento profissional relevante. In *Visão panorâmica da investigação-acção* (pp. 7–14). Porto: Porto Editora.
- Fosnot, C. T. (1999a). *Construtivismo e educação: teoria, perspectivas e prática*. (M. J. B. Reis, Trans.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Fosnot, C. T. (1999b). Construtivismo: uma teoria psicológica da aprendizagem. In C. T. Fosnot (Ed.), M. J. B. Reis (Trans.), *Construtivismo e educação: teoria, perspectivas e prática* (pp. 23 – 57). Lisboa: Instituto Piaget.
- Freire, P. (1991). *A educação na cidade*. São Paulo: Cortez Editora.
- Furman, M. (2001). *Ciencias naturales: aprender a investigar en la escuela*. Noveduc Libros.
- Furman, M., & Zysman, A. (2008). *Ciencias naturales: aprender a investigar en la escuela: la curiosidad como motor de aprendizaje* (1ª edição - 2ª reimpressão.). Buenos Aires: Noveduc Libros.
- Galvão, C., Reis, P., Faria, C., & Freire, S. (2011). *Ensinar Ciências, Aprender Ciências - O contributo do projeto internacional PARSEL para tornar a ciência mais relevante para os alunos*. Porto: Porto Editora.
- Glaserfeld, E. V. (1999). Introdução: aspectos do construtivismo. In C. T. Fosnot (Ed.), M. J. B. Reis (Trans.), *Construtivismo e educação: teoria, perspectivas e prática* (pp. 15 – 22). Lisboa: Instituto Piaget.
- Gov.UK. (n.d.). The Department for Education. Retrieved August 30, 2013, from <https://www.education.gov.uk/>
- Henning, J. E., Stone, J. M., & Kelly, J. L. (2009). *Using action research to improve instruction: an interactive guide for teachers*. New York: Routledge.

- Hohmann, M., & Weikart, D. P. (2009). *Educar a criança* (5^a). Lisboa: Fundação Calouste de Gulbenkian.
- Howe, A. C. (2002). As ciências na educação de infância. In B. Spodek & T. Vasconcelos (Eds.), A. M. Chaves (Trans.), *Manual de investigação em educação de infância* (pp. 503 – 526). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Huerta, A. A. (2001). El Niño y la Ciencia: el contacto necesario con el entorno sociocultural. *Contexto Educativo - Revista digital de Educación y Nuevas Tecnologías*. Retrieved February 6, 2012, from <http://contexto-educativo.com.ar/2000/12/nota-05.htm>
- Julyan, C., & Duckworth, E. (1999). Uma perspectiva construtivista do ensino e da aprendizagem das ciências. In C. T. Fosnot (Ed.), M. J. B. Reis (Trans.), *Construtivismo e educação: teoria, perspectivas e prática* (pp. 85 – 107). Lisboa: Instituto Piaget.
- La Fondation | Le site de la Fondation La main à la pâte. (s.d.). Retrieved January 18, 2013, from <http://www.fondation-lamap.org/node/101>
- Le site de la Fondation La main à la pâte. (2011). Retrieved May 6, 2013, from <http://www.fondation-lamap.org/fr>
- Leite, T. (2010). *Planeamento e concepção da acção de ensinar*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Lemos, Â., Folque, A., Ribeiro, E., Góis, S., Portugal, G., Monge, G., ... Vasconcelos, T. (2009). *Desenvolvendo a Qualidade em Parcerias - Estudos de Caso*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Marques, R. (1999). *Modelos pedagógicos actuais*. Plátano.
- Martin, D. J. (2006). *Elementary science methods: a constructivist approach* (4^a ed.). Belmont: Cengage Learning.
- Martins, I. P. (2006). No terreno - Inovar o ensino para promover a aprendizagem das Ciências no 1^o Ciclo. *Noesis, Dossier - Mãos na massa: Ensino Experimental das Ciências*(66), 30 –32.
- Martins, I., Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2007). *Educação em Ciências e Ensino Experimental: formação de professores* (2^a ed.). Lisboa: Ministério da Educação - Direcção - Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Martins, Veiga, M. L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R. M., Rodrigues, A. V., ... Pereira, S. J. (2009). *Despertar para a Ciência - Actividades dos 3 aos 6*. Ministério da Educação.

- Mata, P., Bettencourt, C., Lino, M. J., & Paiva, M. S. (2004). Cientistas de palmo e meio: Uma brincadeira muito séria. *Análise Psicológica*, 22(1), 169–174.
- Melcón, P. (2009). Experimentar con Materiales - Descubrimiento del Entorno - Recursos para la práctica. *Revista Aula Infantil*, (52 - novembro/dezembro), 23–25.
- Membriela, P. (Ed.). (2002). *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía*. Madrid: Narcea Ediciones.
- Mendonça, M. (1994). *A Educadora de Infância traço de união entre a teoria e a prática*. Porto: Edições Asa.
- Ministério da Educação. (1997). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Montserrat, P. (2009). La ciencia de la cotidianidad. In *Hacemos ciencia en la escuela. Experiencias y descubrimientos* (1ª ed., Vol. 45, pp. 51–55). Barcelona: Editorial Graó.
- Moraes, R. (Ed.). (2003). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre: EDIPUCRS.
- Moura, A. (2003). Desenho de uma pesquisa: passos de uma investigação-acção. *Revista Educação*, 28(1). Obtido a 23 de junho 2010 de <http://coralx.ufsm.br/revce/revce/2003/01/a1.htm>
- Municio, J. I. P., Pozo, J. I., & Crespo, M. Á. G. (2006). *Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico* (5ª ed.). Madrid: Ediciones Morata.
- New Zealand Ministry of Education. (s.d.). Te Whāriki – ECE Educate. Retrieved May 22, 2013, from <http://www.educate.ece.govt.nz/learning/curriculumAndLearning/TeWhariki.aspx>
- Oliveira-Formosinho, J. (1998). Contextualização do Modelo Curricular High-Scope no âmbito do Projecto Infância. In M. A. Zabalza (Ed.), *Qualidade em Educação Infantil* (pp. 141–170). Porto Alegre: Artmed.
- Oliveira-Formosinho, J., Gambôa, R., Formosinho, J., & Costa, H. (2011). *O trabalho de projeto na pedagogia-em-participação*. Porto: Porto Editora.
- Oliveira-Formosinho, J., Kishimoto, T., & Pinazza, M. (Eds.). (2006). *Pedagogia(s) da Infância. Dialogando com o passado, construindo o futuro*. São Paulo: ArtMed.

- Osborne, R., & Freyberg, P. (1998). El aprendizaje de las ciencias: implicaciones de las “ideas previas” de los alumnos (3ª ed.). Madrid: Narcea Ediciones.
- Pardal, L., & Lopes, E. S. (2011). *Métodos e técnicas de investigação social* (2ª ed.). Porto: Areal.
- Peixoto, A. M. C. de A. (2007). As ciências físicas e as actividades laboratoriais na educação pré-escolar: diagnóstico e avaliação do impacto de um programa de formação de educadores de infância. Universidade do Minho, Braga. Obtido a 10 de abril 2012 de <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/6268>
- Peixoto, A. M. C. de A. (2008). A criança e o conhecimento do mundo: actividades laboratoriais em ciências físicas (Vol. Nexus; 8). Penafiel: Editorial Novembro.
- Pereira, S. J. F. M. (2012). *Educação em ciências em contexto pré-escolar: estratégias didáticas para o desenvolvimento de competências* (Doutoramento em Didáctica e Formação). Universidade de Aveiro, Aveiro. Obtido a 08 de maio 2013 de <https://ria.ua.pt/handle/10773/9206>
- Pereira, S., Torres, A., & Martins, I. P. (2005). A Educação em Ciências no ensino pré-escolar - O contributo da formação complementar de educadores. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, (extra), 1 – 5.
- Portugal, G., & Laevers, F. (2010). Avaliação em Educação Pré-Escolar Sistema de acompanhamento das crianças (SAC). Porto: Porto Editora.
- Praia, J., & Cachapuz, A. (2005). Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 2(006), 173–194.
- Pro Bueno, A. de. (2007). La construcción del conocimiento científico y los contenidos de ciencias. In *Enseñar Ciencias* (pp. 33–53). Barcelona: Editorial Graó.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. van. (1998). *Manual de investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.
- Ramos, R. C. da C. (2008). *A aprendizagem cooperativa no ensino-aprendizagem das Ciências Naturais - o método STAD*. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. Obtido a 27 de março 2011 de <http://hdl.handle.net/10348/226>
- Reis, P., Marques, A., & Pereira, M. (2007). Construção do conceito de cientista por crianças dos três aos seis anos de idade. In *Quem aprende mais? Reflexões sobre educação de infância* (pp. 95–102). Vila Nova de Gaia: Gailivro e Escola Superior de Educação Paula Frassinetti.
- Reis, P. R. (2008). Investigar e descobrir actividades para a educação em Ciências nas primeiras idades. Chamusca: Cosmos.

- Rocha, E. A. C. (2004). Criança e Educação: caminhos da pesquisa. In M. J. Sarmento & A. B. Cerisara (Eds.), *Crianças e miúdos: perspectivas sociopedagógicas da infância e educação* (pp. 245 – 256). Lisboa: ASA.
- Rodrigues, M. J. A. M. (2011). Educação em ciências no pré-escolar: contributos de um programa de formação de educadores de infância para implementação do trabalho experimental (Doutoramento em Didáctica e Formação). Universidade de Aveiro, Aveiro. Obtido a 15 de maio 2013 de <https://ria.ua.pt/handle/10773/7743>
- Rodrigues, M. J., Mafra, P., Pires, D., Gonçalves, A., & Velho, A. (2008). *Actividades experimentais no jardim-de-infância – Projecto “Aprender e Gostar de Aprender Ciências”*. Comunicações em Encontros Científicos Não Indexadas ao ISI apresentado na Congresso Internacional em Estudos da Criança, Braga. Obtido a 12 de julho 2010 de <http://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/505>
- Rodríguez, F. L. (Ed.). (2009). *Hacemos ciencia en la escuela: experiencias Y descubrimientos*. Barcelona: Grao.
- Roldão, M. do C. (2008). Prefácio. In *Investigar e descobrir actividades para a educação em Ciências nas primeiras idades* (pp. 9 – 13). Chamusca: Cosmos.
- Roza, J. P. da, & Simionato, M. F. (2005). Projetos de trabalho: uma proposta de intervenção pedagógica possível. In V. E. Steyer, M. M. Picawy, V. E. Steyer, & M. S. X. Wandscheer (Eds.), *Ensino fundamental no século XXI - Questões e desafios* (pp. 297–312). Canoas, Brasil: ULBRA.
- Sá, J. (2000). A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e no 1º ciclo do ensino básico : sua revelância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes. *“Inovação”*. 0871-2212.13:1, 57–67.
- Sá, J., & Varela, P. (2004). *Crianças aprendem a pensar ciências: uma abordagem interdisciplinar*. Porto: Porto Editora.
- Sallés, N. (2009). La ciencia en los centros educativos: un beneficio para todos. In *Hacemos ciencia en la escuela. Experiencias y descubrimientos* (1ª ed., Vol. 45, pp. 37–42). Barcelona: Editorial Graó.
- Santos, M. E. V. M. dos. (2005). Cidadania, conhecimento, ciência e educação CTS. Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 2(6), 137–157.
- Santos, L., & Jau, J. (2008). À conversa com...Ferre Laevers. *Cadernos de Educação de Infância*, (84), 4 –9.
- Santos, M. E. (2002). Relaciones entre Ciencia, Tecnologia y Sociedad. In P. Membiela (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-*

- tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía* (pp. 61 – 75). Madrid: Narcea Ediciones.
- Sarmiento, M. J. (2004). As culturas da Infância nas Encruzilhadas da Segunda Modernidade. In M. J. Sarmiento & A. B. Cerisara (Eds.), *Crianças e miúdos: perspectivas sociopedagógicas da infância e educação* (pp. 9 – 34). Lisboa: ASA.
- Silva, E. L., & Menezes, E. M. (2005). *Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação* (4ª ed). Florianópolis: UFSC.
- Siqueira, D. da C. O. (2008). Conhecimento, ciência e escola: representações em desenhos animados. In L. Massarani (Ed.), *Ciência & criança: a divulgação científica para o público infante-juvenil* (pp. 42 – 48). Rio de Janeiro: Museu da Vida COC Fiocruz.
- Solbes, J., Vilches, A., & Gil, D. (2002). Formación del profesorado desde el enfoque CTS. In P. Membiela (Ed.), *Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía* (pp. 163 – 175). Madrid: Narcea Ediciones.
- Sottoriva, L. D. M. (2009, June). Concepções Alternativas e o Ensino de Ciências. *Lívia Dinalli M. Sottoriva*. Retrieved June 11, 2011, from <http://www.livia.bio.br/blog/?p=65>
- Stefani, A., & Lima, V. M. do R. (2008). Educação Infantil e o Conhecimento do Mundo. *Ciências & Letras*, (43), 155 – 167.
- Tomazi, A. L., Pereira, A. J., Schüller, C. M., Piske, K., & Tomio, D. (2009). O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. *Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2), 292–306.
- Tomé, V., Menezes, M. H., & Miranda, G. (2008). Formar cidadãos na era dos media. Apresentado na Conferencia Ibérica de Sistemas Y Tecnologias de la Información, Espanha. Obtido a 12 de novembro 2010 de http://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/79/1/Anexo%20IV_madrid.pdf
- Tricárico, H. R. (2007). *Didácticas, ciencias naturales -como aprender? Como ensinar?* (2ª ed.). Buenos Aires: Editorial Bonum.
- UNESCO. (1999). Conferencia Mundial sobre la Ciencia: Declaración sobre la Ciencia. Retrieved November 7, 2011, from http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm
- Vasconcelos, T., Rocha, C., Loureiro, C., Castro, J., Menau, J., Sousa, O., ... Alves, S. (2012). *Trabalho por projectos na Educação de Infância: mapear aprendizagens integrar metodologias*. Lisboa: Ministério da Educação - Direcção -Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

- Vega, S. (2006). *Ciencia 0-3: laboratorios de ciencias en la escuela infantil*. Barcelona: Grao.
- Veglia, S. M. (2007). *Ciencias naturales y aprendizaje significativo: claves para la reflexión didáctica Y la planificación*. Buenos Aires: Noveduc Libros.
- Vieira, R. M., Pedrosa, M. A., Paixão, F., Martins, I. P., Caamaño, A., Vilches, A., & Martin-Dias, M. J. (Eds.). (2008). *Ciência-Tecnologia-Sociedade no Ensino das Ciências – Educação Científica e Desenvolvimento Sustentável*. Aveiro: Universidade de Aveiro.
- Vieira, R. M., Tenreiro-Vieira, C., & Martins, I. P. (2011). *A educação em ciências com orientação CTS - atividades para o ensino básico*. Porto: Areal Editores.
- Wassermann, S., & Ivany, J. W. G. (1996). *The new teaching elementary science: who's afraid of spiders?* Teachers College Press.
- Williams, R. A., Rockwell, R. E., & Sherwood, E. A. (2003). *Ciência para crianças*. (A. André, Trans.) (2ª ed.). Instituto Piaget.
- Woodhead, M., & Faulkner, D. (2005). Sujeitos, objectos ou participantes? Dilemas da Investigação psicológica com crianças. In P. Christensen & A. James (Eds.), M. Cruz (Trans.), *Investigação com crianças: perspectivas e práticas* (pp. 1 – 28). Porto: Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2007). *11 ideas clave: cómo aprender y enseñar competencias*. Grao.

ANEXOS

Apêndice 1 – Pedido de autorização Diretora do Agrupamento de Escolas

Exma. Senhora

Directora do Agrupamento de Escolas _____

Viseu



Maria de Fátima Silva Barreiros, Educadora de Infância a exercer funções no Jardim de Infância de _____, pertencente ao Agrupamento de Escolas _____, aluna do Mestrado em Educação Pré-Escolar na Escola Superior de Educação de Viseu, vem requerer a V. Exa. autorização para desenvolver um estudo na área do Conhecimento do Mundo – Ensino Experimental das Ciências da Natureza, visando “*A reconstrução da praxis em Ciências da Natureza, na Educação Pré-Escolar*”.

Esta autorização respeita os princípios éticos que devem reger uma investigação em contexto escolar, neste caso, com a sua própria turma, no Jardim de Infância de _____. Mais se informa que a investigadora irá pedir autorização aos respectivos Encarregados de Educação das crianças com as quais se encontra a exercer funções de docente, e às próprias crianças.

A requerente declara que o referido estudo terá finalidade exclusivamente académica e que, no relatório final entregue, as referências às crianças e ao Jardim de Infância serão feitas de modo a preservar o sigilo e o anonimato.

Após conclusão da dissertação, o Jardim de Infância e toda a Comunidade Educativa poderão tomar conhecimento dos resultados, se os respectivos Órgãos de Gestão, assim como os participantes directos, manifestarem esse desejo.

Pede deferimento.

Com os melhores cumprimentos,

A Educadora de Infância

Apêndice 2 - Pedido de participação consentida – Encarregados de Educação

Caros Pais/Encarregados de Educação,



No presente ano lectivo encontro-me a frequentar o Mestrado em Educação Pré-escolar, na Escola Superior de Educação de Viseu. Como Projecto de Investigação estou a desenvolver um estudo na área do Conhecimento do Mundo – Ensino Experimental das Ciências da Natureza, visando “*A reconstrução da praxis em Ciências da Natureza, na Educação Pré-Escolar*”. Pretendo que o referido estudo se realize no Jardim de Infância de _____ – sala 2, com a participação das crianças.

Para a concretização deste estudo será necessário proceder à filmagem das actividades realizadas no âmbito das Ciências Experimentais. Todas as informações recolhidas serão utilizadas apenas para este estudo e não para outros fins, garantindo-se o anonimato e confidencialidade, podendo a qualquer momento ser retirada do estudo, caso manifeste esse desejo.

25 de Outubro de 2010

A Educadora

✕-----

Eu _____, Encarregado de Educação do aluno _____ **autorizo** a participação do meu Educando no estudo área do Conhecimento do Mundo – Ensino Experimental das Ciências da Natureza, visando “*A reconstrução da praxis em Ciências da Natureza, na Educação Pré-Escolar*”.

____/____/____
(Data)

(Assinatura)

Eu, _____ Encarregado de Educação aluno _____, **não autorizo** a participação do meu educando no referido estudo.

____/____/____
(Data)

(Assinatura)

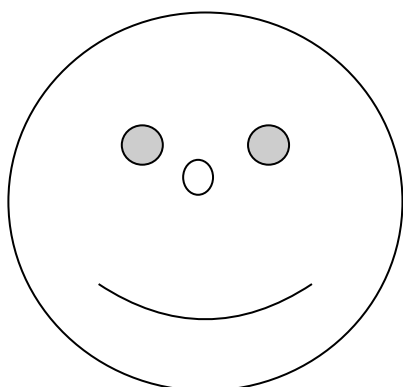
Apêndice 3 - Pedido de participação consentida - Crianças

O meu nome é _____

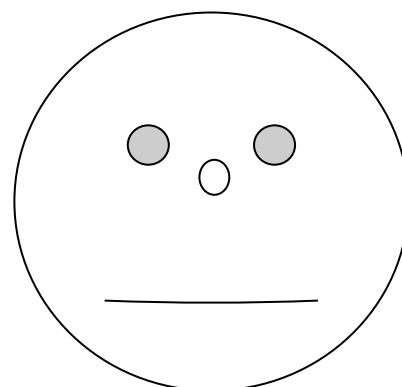
A minha Educadora está a fazer um trabalho para apresentar na Escola Superior de Educação.

Ela explicou-me como ia ser elaborado esse trabalho e como precisava da minha ajuda

- Algumas actividades de Ciências Experimentais que vamos realizar, vão ser filmadas
- Os meus trabalhos/ registos vão ajudar à elaboração do trabalho da minha Educadora
- Eu vou poder ver as gravações das actividades e o trabalho



Aceito participar



Não aceito participar

24 de Novembro de 2010

Apêndice 4 - Ficha de Observação do Envolvimento da Criança

MANUAL DQP - Avaliação

**PROJECTO DESENVOLVENDO A QUALIDADE EM PARCERIAS
FICHA DE OBSERVAÇÃO DO ENVOLVIMENTO DA CRIANÇA**

NOME DO ESTABELECIMENTO EDUCATIVO

OBSERVADOR.....

DATA.....

ÁREA DE NECESSIDADES EDUCATIVAS ESPECIAIS (se apropriado)

NOME DA CRIANÇA..... SEXO..... IDADE.....

N.º. DE CRIANÇAS PRESENTESN.º. DE ADULTOS PRESENTES.....

| Descrição de períodos de 2 minutos cada | (M) Manhã/ (T) Tarde | | | | | Nível de Envolvimento | | | | | Áreas de conteúdo / Domínios | | | |
|---|----------------------|---|---|---|---|-----------------------|------|------|------|--------|------------------------------|-----|-------|--|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | F.P.S. | E.M. | E.D. | E.P. | E. Mu. | L.A.E. | NAT | C. M. | |
| HORA | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | | | | | | | | | | | | | | |
| HORA | | | | | | | | | | | | | | |

Apêndice 5 – excertos da transcrição das atividades

Atividade “montes de folhas 1” durante a observação das folhas para proceder à classificação

“...as cores vão sendo referidas à medida que as crianças pegam nas folhas e as vão erguendo: vermelho, amarelo, castanho clarinho, roxo, cor de laranja, cor-de-rosa....

Ed – Castanhas escuras. Então temos folhas de cores diferentes, também de tamanho diferente. E mais, o que é que temos mais. Só temos cores e tamanhos diferentes? (as crianças continuam mais interessadas em explorar e referir a cor e não ouvem a questão).

A educadora insiste na pergunta - e mais só temos cores e tamanhos diferentes? É só isso que temos?

A cor continua a ser explorada pelo grupo. - Verde já disse eu

A Educadora insiste: Então digam-me uma coisa, esta folha que eu aqui tenho, é de que cor?

Grupo – castanha

Ed – É grande ou é pequena?

Grupo- É média

Ed – Média. Então deixa-me cá procurar aqui uma outra

C4 – Esta (erguendo uma folha)

Ed – Não, quero antes esta. Esta não, não me agrada. Quero antes esta. Erguendo ambas as folhas pergunta: e esta de que cor é?

Grupo – castanha clara

Ed – Castanha e o tamanho: é grande, ou pequeno ou médio?

Grupo – Médio

Ed – Então são as duas iguais?

Grupo - Não, (mais baixo e com pouca convicção).

Ed- Então são as duas iguais?

Grupo – Não!

Ed- São as duas castanhas e são as duas médias, por isso são iguais.

C9 – Não um bocadinho grande, um bocadinho pequeno

Ed – Em que é que estas folhas são diferentes? Olha para cá Camila

C9 – Aquela tem espinhos, aquela não (apontando as folhas)

Ed – Esta tem espinhos e esta não. E mais?

C9 – É, porque são diferentes

Educ. – São diferentes em quê?

C3 - Na cor

C8 - Na forma

Educ. – Na forma! Então vocês já disseram quatro coisas

C4– Esta é muito grande

As crianças comparam as folhas que erguem da mesa, não prestando atenção ao referido pela Educadora.

Ed- Posso fazer um pedido, posem lá as folhas.

C7 – Oh Fátima esta é grande!

C9 - Parece um guarda-chuva. Colocando a folha sobre a cabeça...

A Educadora quebra a brincadeira voltando a chamar a atenção sobre as folhas que tem na mão.

Na atividade “montes de folhas2”, após a introdução da atividade as crianças exploraram livremente, em pequenos grupos as folhas. A educadora interveio nos grupos após as crianças exporem as suas descobertas:

C13 – É lisa.

Fátima – É lisa?

C8 – A minha também é bicuda. E fofinha.

C13 – E a minha também é fofinha

C8 – A minha é minúscula.

Fátima – A tua é minúscula? Porque dizes isso?

C8 – quase não se vê, ora olha.”

.....

Fátima – Agora, vou ali ver o que eles descobriram sobre as folhas. (dirigindo-se a outro grupo)

Criança – Esta é a minha, é macia.

C11 – Olha, olha aqui, esta é bicuda.

Fátima – A tua é bicuda, é recortada?

C7 – A minha é “picona”, vê. Passando a folha nas mãos.

....

C1 – esta é enorme e esta é pequena.

Educ. – essas folhas tem tamanho diferente, põe uma ao lado da outra para comparares.

C3 – Oh Fátima, tenho aqui uma folha que cheira bem.

Educ. – descobriste uma folha que cheira bem?

C14 – Deixa-me cheirar?

Educ. – Vá lá cheira a folha dela. Então tens de escrever aí o que descobriste sobre a folha que cheira bem, para depois partilhares com os amigos

C3 – Toma.

C14 – cheira a pastilha de mentol.

....

C10 – E está toda roída.

Educ. – está toda... Quem será que roeu esta folha?

C12– Foi as... formigas

C10 – Não.

C12 – Foi as...

C9 – As lagartas.

C16 – As lagartinhas.

C9 - estas aqui nós comemos as vezes no almoço, são salada...

Educ. - são folhas de alface, e fizeste mais uma descoberta, há folhas que se comem, fazem parte da nossa alimentação, pensa lá noutras.

Transcrição de alguns diálogos durante a atividade “Catalogação de sementes1”- a Educadora não esclareceu as dúvidas surgidas durante a observação das sementes.

Educ. – Sentem-se, e digam-me o que há dentro da caixa

Grupo – Sementes!

Educ. – Sementes! Todas iguais?

Grupo – não! Sim! (dividindo-se as opiniões entre os diferentes elementos do grupo)

C3 - E também há milho.

Educ. - (não dando importância ao comentário da criança) e as sementes esta todas misturadas?

Grupo - não em frascos

A criança insiste – Também há milho!

Educ – olha lá, milho não é semente?

Grupo e C3 – É! Não! (a educadora ignora a ambiguidade da resposta do grupo e do Carlos, não explicando o que é uma semente e porque é que afirmou que o milho é semente. Continuou com a exposição da atividade tirando alguns frascos de dentro da caixa).

Conversa entre as crianças a que foi atribuído o Prato vermelho

A “chefe de equipa” assumiu o papel de líder organizador com o prato na mão foi permitindo que cada elemento do grupo tirasse as sementes. Esta atitude permitiu que a C5 (NEE) também participasse.

C4 – todos escolhem a C5 também pode pôr. Estica o prato vá C5 tira um e põe aqui apontando para a folha.

A C5 coloca duas feijocas na folha que rapidamente a C6 aproxima dos feijões sendo corrigida pela C4 que as coloca junto as restantes feijocas dizendo – as do grupo são estas. Procede do mesmo modo para as restantes sementes dando ordem aos elementos do grupo como devem fazer a separação e colocação sobre o papel. A C4 assumiu que todos deviam fazer como ela queria não deixando os restantes elementos mexer no prato, o que provocou desinteresse das restantes crianças.

C7 (3 anos) separou-se a “equipa”, pegou no prato e numa folha e colocou diferentes sementes sobre a mesma. Só pequeninas! - Comentou.

Conversa entre as crianças a que foi atribuído o prato amarelo

C3 - não mistures! Estas são duras, não mistures! No fim nós vamos perder se não fizeres bem.

C1 - Essa não é daí, eu já descobri que andas a misturar as coisas.

C2 – Não, estas são duras

C1 – depois, perdemos.

A “equipa” começou por agrupar as sementes que eram iguais juntando-as em grupinhos e completando os grupos a medida que cada elemento retirava a semente do prato e colocava-a junto das que eram semelhantes, quando se enganava outro elemento corrigi-a a situação. Não despejaram as sementes do prato. Quem dava as ordens e sugestões – C3. Todos os elementos do grupo colaboraram voluntariamente na execução da tarefa.

C1 - A nossa equipa vai ganhar.

Atividade “Catalogação de sementes2” – momento da explicação das descobertas aos pares

C10 – fizemos aqui um risco para dividir a folha. Estas são as que não se comem.

Educ. – Muito bem, agora... Agora este grupo vai mostrar o que descobriu.

C7 – fui que eu que desenhei estas.

Educ. – Então o que é que vocês têm deste lado?

C1 – As que se comem. Isto foi o C14.

Educ. – Sementes que se comem. Quais são sementes que se comem?

C4 – Uma ervilha.

Educ. – Uma ervilha, mais?

C11 – Um feijão.

C8 – Grão-de-bico.

C2 – Grão-de-bico, eu gosto desses.

C1 – Feijões.

Educ. – Feijões, e mais? Muito bem.

C14 – Olha aqui, também temos milho.

Educ. – Sim!!!! E o milho é uma semente que se come?

C14 – come na salada

Educ. – E deste lado são quais?

C10 – As que não se comem.

....

Transcrição de excerto de um dos grupos em que as crianças se entre ajudaram a realizar as medições e procedimentos da experiência – “dissolução 2”

C11 – Olha, fazemos assim.

C1 – Já mediste?

C10 – Olha, queres fazer isto? (medir a quantidade da água com a seringa).

C1 – Já mediste, não mediste. São duas.

C11 – Isto, olha queres fazer isto, olha isto não podes. (exemplifica a utilização da seringa para medir).

C11– Oh! C13 tens de encher a seringa até cá cima.

C8 – Olha aqui, como é que é?

C10 – Já está, agora coloca aí, agora põe, põe (segurando o frasco onde vai realizar a mistura para facilitar a colocação da água por parte do par mais novo)

C9 – Pega aqui, aqui. E agora carregas aqui para baixo.

C1 – Agora é a vez do C10.

C13 – Segura aqui e carregas para baixo, sem medo, anda lá.