

ADÉLIA FILIPA SILVA GRAÇA

**AS ESTRATÉGIAS DAS CRIANÇAS NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM CIÊNCIAS**



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Escola Superior de Educação e comunicação

2018

ADÉLIA FILIPA SILVA GRAÇA

**AS ESTRATÉGIAS DAS CRIANÇAS NA
RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM CIÊNCIAS**

Mestrado em Educação Pré-Escolar

Trabalho efetuado sob a orientação de:

Professora Doutora Ana Cristina Coelho

Professora Doutora Carla Dionísio Gonçalves



UNIVERSIDADE DO ALGARVE

Escola Superior de Educação e Comunicação

2018

As estratégias das crianças na resolução de problemas em ciências

Declaração de autoria do trabalho

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

Copyright - _____ Universidade do
Algarve. Escola Superior de Educação e Comunicação

A Universidade do Algarve reserva para si o direito, em conformidade com o disposto no Código do Direito de Autor e dos Direitos Conexos, de arquivar, reproduzir e publicar a obra, independentemente do meio utilizado, bem como de a divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição para fins meramente educacionais ou de investigação e não comerciais, conquanto seja dado o devido crédito ao autor e editor respetivos.

À minha família, alentejana e algarvia, obrigada por me permitirem chegar até aqui.

Agradecimentos

Quero agradecer às minhas orientadoras, Doutora Ana Cristina Coelho e Doutora Carla Dionísio que demonstraram sempre disponibilidade, apoio e dedicação incondicionais. Demonstraram sempre compreensão durante este percurso tão importante. À minha educadora cooperante, Ana Catrapona, que se demonstrou sempre muito recetiva às propostas de atividade para a realização do relatório, assim como o apoio constante durante todo o processo e aprendizagens realizadas. À minha querida Lina Martins, por me ter dado a conhecer o Movimento da Escola Moderna e feito apaixonar por esta forma de pensar e agir.

À Doutora Maria Helena Horta, por todas as oportunidades de aprendizagem e ensinamentos durante a Prática de Ensino Supervisionado (PES). Às supervisoras, Patrícia Beira Grande e Ivone Silva, pelas partilhas incríveis realizadas. À minha turma que me acompanha, na sua maioria, desde a licenciatura. Juntas superamos dificuldades, medos e ansiedades, também rimos muito e sobretudo fomos confidentes ao longo desta caminhada.

Seguidamente quero agradecer à minha família, que desde o início me possibilitou frequentar o ensino superior, acreditando que poderia ir mais além. Em particular à minha irmã e cunhado que me acolheram junto deles, durante cinco anos. Sem o apoio deles e persistência nos momentos mais vulneráveis, não teria conseguido alcançar os objetivos pretendidos a curto, médio e longo prazo, revelando serem a base familiar que necessitava nesta fase tão importante.

Ao meu namorado, Tiago Mendes, pelo amor e paciência ao longo destes anos. À Catarina Ferraz por ser minha amiga, colega, confidente e o meu porto seguro. Obrigada pela dedicação e por teres crescido ao meu lado! À minha amiga Andreia Aboim, tens sido ao longo dos anos excepcional. Obrigada pelo apoio! À Margarida pela oportunidade de trabalho durante estes dois anos de mestrado, pela confiança e apoio incondicional em todos os momentos.

Por fim, aos meus sobrinhos, foram vocês que despertaram a educadora que há em mim, conviver e acompanhar o vosso desenvolvimento foi muito gratificante e decisivo. Se faço o que amo, é devido a vocês.

Resumo

O relatório da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES) intitula-se *As estratégias das crianças na resolução de problemas em ciências* e foi realizado no decorrer do ano letivo 2017/2018.

O processo investigativo teve como objetivo a análise das capacidades de crianças em idade pré-escolar na resolução de problemas, promovido através de instrumentos didáticos concebidos originalmente para o efeito. A análise das capacidades decorria da observação das estratégias definidas pelas crianças na resolução de situações-problema, enquadradas em domínios do conhecimento em Ciências. O projeto investigativo foi realizado em contexto de Educação Pré-Escolar, numa instituição privada, localizada na região algarvia, com um grupo de 25 crianças, com idades compreendidas entre os 3 e 4 anos, das quais, apenas 18 participaram.

Foram preparadas três situações-problema, que podem ser observadas como três instrumentos didáticos, designados como *A casa do rato da palmeira*, *Um peixinho no fundo do mar* e *As salinas*, exploradas com as crianças nesta sequência. Os conceitos de ciências abordados nestas atividades estão relacionados com a opacidade e transparência dos materiais, propriedades magnéticas, características de solubilidade em água, resistência e funcionalidade.

Todas as crianças foram capazes de encontrar soluções para resolver os problemas propostos, tendo havido apenas 2 crianças que não propuseram soluções no primeiro problema. As soluções propostas pelas crianças estavam enquadradas nas soluções previstas num pré-teste.

Na análise dos resultados, exploraram-se os seguintes parâmetros: tempo despendido até encontrar a primeira solução; primeira solução proposta; material/estratégia associado à primeira solução; número de soluções e conjunto de materiais usados nas várias soluções. Globalmente, destaca-se a tendência para a diminuição do tempo decorrido até encontrar a primeira solução, do primeiro problema para o terceiro problema. Considera-se que esta diminuição do tempo não tem origem no tipo de problema, mas na prática subjacente à resolução de problemas, motivadora do desenvolvimento de competências cognitivas, comportamentais e criativas.

Palavras-chave: Resolução de problemas, Educação Pré-Escolar, Educação em Ciências, Instrumento Didático.

Abstract

The report of the Supervised Teaching Practice (PES) curriculum unit is entitled *The strategies of children in solving problems in Science* and was carried out during the academic year 2017/2018.

The purpose of the investigative process was to analyse the abilities of children in preschool age in problem solving, promoted through didactic instruments originally designed for this purpose. The analysis of the capacities came from the observation of the strategies defined by the children in the resolution of problem situations, framed in areas of knowledge in Sciences. The research project was carried out in the context of pre-school education, in a private institution located in the Algarve region, with a group of 25 children, aged between 3 and 4 years, of which only 18 participated.

Three problem situations were prepared, which can be observed as three didactic instruments, called *The House of the Palm Mouse*, *A Little Fish on the Bottom of the Sea* and *The Salinas*, explored with the children in this sequence. The concepts of science explored in these activities are related to the opacity and transparency of materials, magnetic properties, characteristics of water solubility, strength and functionality.

All children were able to find solutions to solve the problems proposed, except 2 children who did not propose solutions in the first problem. The solutions proposed by the children were framed in the solutions provided in a pre-test.

In the analysis of the results were explored the following parameters: time spent until finding a first solution; first proposed solution; material / strategy associated with the first solution; number of solutions and set of materials used in the various solutions. Overall, there is a tendency in reduction the time elapsed until the first solution is found, from the first problem to the third problem. It is considered that this time decrease won't originate in the type of problem, but in the practice underlying problem solving, motivating the development of cognitive, behavioural and creative competences.

Keywords: Problem-solving, Pre-school education, Science Education, Didactic tool

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	ii
<i>Abstract</i>	iii
Índice	iv
Índice de Figuras	vi
Índice de Tabelas	vii
Índice de Gráficos.....	viii
CAPÍTULO 1 – Introdução e Enquadramento Teórico-Concetual	1
1. Introdução.....	1
2. Enquadramento Teórico-Concetual.....	3
2.1. A Educação em Ciências na Educação Pré-Escolar	3
2.2. A resolução de problemas em Ciências na Educação Pré-Escolar.....	5
2.3. A criatividade e a resolução de problemas	9
CAPÍTULO 2 – Processo Investigativo	13
2.1. Questões de investigação.....	13
2.2. Objetivos da investigação.....	13
2.3. Procedimentos Metodológicos	13
2.3.1. Descrição das atividades.....	14
2.3.1.1. Instrumento didático <i>A casa do Rato da Palmeira</i>	14
2.3.1.2. Instrumento didático <i>Um peixinho no fundo do mar</i>	16
2.3.1.3. Instrumento didático <i>As salinas</i>	17
2.3.2. Considerações em relação aos instrumentos didáticos	18
2.3.3. Participantes	19
2.4. Apresentação dos resultados e discussão	19
2.4.1. Comparação dos dados obtidos nos três problemas	35
2.5 Conclusões.....	39

Reflexão Final	42
Referências Bibliográficas.....	44

Índice de Figuras

Figura 2.1 - Instrumento didático - <i>A casa do Rato da Palmeira</i>	16
Figura 2.2 – Instrumento didático - <i>Um peixinho no fundo do mar</i>	17
Figura 2.3 - Instrumento didático - <i>As salinas</i>	18
Figura 2.4 - Participante do estudo a resolver o problema <i>A casa do Rato da Palmeira</i>	25
Figura 2.5 - Aplicação de estratégia com recurso à pinça, no problema <i>Um peixinho no fundo do mar</i>	30
Figura 2.6 – Criança a seleccionar os materiais para tentar solucionar o problema <i>As salinas</i>	35

Índice de Tabelas

Tabela 2.1 - Dados relativos aos parâmetros (a), (b), (c), (d) e (e) no problema <i>A casa do Rato da Palmeira</i>	21
Tabela 2.2 - Dados relativos aos parâmetros (a), (c), (d) e (e) no problema <i>Um peixinho no fundo do mar</i>	26
Tabela 2.3 - Dados relativos aos parâmetros (a), (b), (c) e (e) no problema <i>As salinas</i>	31
Tabela 2.4 - Parâmetro (a) nos três problemas <i>A casa do Rato da Palmeira</i> , <i>Um peixinho no fundo do mar</i> e <i>As salinas</i>	36
Tabela 2.5 - Comparação dos resultados dos problemas relativamente ao parâmetro (d).	38

Índice de Gráficos

Gráfico 2.1 - Tempo decorrido até encontrar a primeira solução - parâmetro (a). Cor verde: tempo inferior a 1 minuto; cor azul: entre 1 minuto e 2 minutos; cor amarela: mais do que 2 minutos	23
Gráfico 2.2 - Parâmetro (c): material/estratégia usado na primeira solução.	24
Gráfico 2.3 - Parâmetro (d): número de soluções encontrado para o mesmo problema.	25
Gráfico 2.4 - Parâmetro (a): tempo decorrido até encontrar a primeira solução (s) nos 600 segundos disponíveis. Cor verde: tempo inferior a 1 minuto; cor azul: entre 1 minuto e 1 minuto e 30 segundos; cor amarela: mais do que 1 minuto e 30 segundos.	29
Gráfico 2.5 - Parâmetro (c): material/estratégia usada na primeira solução.....	29
Gráfico 2.6 - Parâmetro (d): número de soluções encontradas para o mesmo problema.	30
Gráfico 2.7 - Parâmetro (a): tempo decorrido até encontrar a primeira solução (s) nos 600 segundos disponíveis. Cor verde: tempo inferior a 1 minuto; cor azul: entre 1 minuto e 1 minuto e 30 segundos.	33
Gráfico 2.8 - Parâmetro (c): material/estratégia usada na primeira solução.....	33
Gráfico 2.9 - Parâmetro (d): número de soluções encontradas para o mesmo problema.	34
Gráfico 2.10 - Parâmetro (a): tempo decorrido até encontrar a primeira solução nos três problemas, <i>A casa do Rato da Palmeira, Um peixinho no fundo do mar, As salinas</i>	38

CAPÍTULO 1 – Introdução e Enquadramento Teórico-Concetual

1. Introdução

O presente trabalho foi realizado no ano letivo de 2017/2018, no âmbito da unidade curricular de Prática de Ensino Supervisionada (PES) do mestrado em Educação Pré-Escolar, e descreve os procedimentos do processo investigativo realizado numa instituição de educação. O processo investigativo teve como objetivo analisar as capacidades das crianças em idade pré-escolar na resolução de problemas, desencadeados através de instrumentos didáticos concebidos originalmente para o efeito. Pretendia-se, portanto, observar as estratégias definidas pelas crianças na resolução de situações-problema, enquadrados em domínios do conhecimento em Ciências. O projeto investigativo foi realizado em contexto de Educação Pré-Escolar, numa instituição privada, localizada na região algarvia, com um grupo de 25 crianças, com idades compreendidas entre os 3 e 4 anos, das quais, apenas 18 participaram.

Quanto à constituição do relatório, este contempla dois capítulos devidamente identificados e designados por Introdução e Enquadramento Teórico-Concetual (1) e Processo Investigativo (2). Além disso, contempla ainda uma Reflexão final. As componentes não textuais do relatório incluem os índices e as referências bibliográficas.

No capítulo 1, e no que diz respeito ao Enquadramento Teórico-Concetual, enfatiza-se a importância da Educação em Ciências na Educação Pré-escolar, esclarece-se o papel da resolução de problemas em ciências quando aplicada em contexto de jardim de infância e, por último, relaciona-se a criatividade com a resolução de problemas em ciências. No capítulo 2 descreve-se o processo investigativo, enfatizando-se as questões e os objetivos da investigação, os procedimentos metodológicos adotados e os instrumentos didáticos que foram aplicados e dos quais resultaram os dados recolhidos através de procedimentos de observação direta e participante. Refira-se ainda a captação de imagens em formato vídeo, essencial para a análise dos comportamentos e das estratégias usados pelas crianças na resolução dos problemas, analisados *a posteriori*. Neste capítulo, apresentam-se e discutem-se, também, os resultados do estudo, e formulam-se as conclusões. Por último, reflete-se sobre o processo de elaboração do relatório.

Neste estudo, a aprendizagem baseada na resolução de problemas pretende estimular a criatividade nas crianças, dando-lhes oportunidade de desenvolver a capacidade

investigativa e de raciocínio, centrados na aprendizagem (Souza & Dourado, 2015). Foi embebido neste espírito investigativo que o estudo foi desenvolvido, pretendendo-se destacar a importância do uso destas abordagens na Educação em Ciências com crianças em idade pré-escolar. Delinear estratégias que visem a resolução de problemas, recorrendo à exploração de materiais, está previsto nas Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE), nomeadamente na Área de Conhecimento do Mundo (Lopes da Silva, Marques, Mata & Rosa, 2016).

2. Enquadramento Teórico-Concetual

2.1. A Educação em Ciências na Educação Pré-Escolar

Segundo Couto (2012), é fundamental o contacto das crianças com a cultura científica “na medida em que a Educação em Ciências é essencial na formação de cidadãos conscientes, numa perspetiva de desenvolvimento individual e social” (p.17). Esta abordagem pode permitir à criança contactar com experiências promotoras de conhecimentos importantes para a sua vida futura, dando-lhe ferramentas para compreender o mundo que a rodeia. Sabe-se que atualmente nos deparamos com uma sociedade predominante tecnológica e científica, em que o recurso ao uso dos meios tecnológicos é indispensável. A este respeito o autor anterior alega que “a sociedade atual procura cidadãos cientificamente mais cultos, de modo a serem capazes de interpretar e reagir a decisões tomadas por outros e de se pronunciarem sobre elas” (Couto, 2012, p.17), ou seja, é crucial a preparação dos cidadãos, para que se tornem ativos, participantes numa sociedade democrática, que saibam opinar sobre o que os rodeia, refletir e responder adequadamente a questões. Em suma, é “necessário definir objetivos e traçar rumos para a educação, para que as escolas formem cidadãos cientificamente literatos” (Vieira, 2008).

Perante uma sociedade que está em constante desenvolvimento em termos científicos, adotar uma postura reflexiva pode depender da promoção de uma Educação em Ciências, iniciada desde cedo, com as crianças, em que se tenha em consideração a globalização e as mudanças tecnológicas (Vaz, 2011). Neste sentido, Fialho (2007) argumenta que “é nos contextos sociais, nas relações e interações com os outros, que esta [a criança] vai construindo o conhecimento de si própria, do mundo e dos valores” (p.2). Esta autora também considera que formar cidadãos capazes de enfrentar os desafios e as necessidades é uma função da escola, pois esta é responsável pela construção de valores e conhecimentos, que podem ser promovidos pela Educação em Ciências.

As crianças estão naturalmente interessadas em investigar tudo o que as rodeia, devendo essa curiosidade ser aproveitada e estimulada. Este pressuposto é defendido por Catita (2007), citado por Couto (2012), ao referir que se pretende que “as crianças desenvolvam a capacidade e o desejo de experimentar, observar, dialogar e descrever sobre o que se observou, descobrir e estimular a vontade de saber mais, sobre as questões que se levantam acerca do mundo físico e social” (p.18). Neste sentido, parece crucial o

papel do educador enquanto facilitador destas aprendizagens num ambiente educativo que as proporcione.

É através das práticas educativas experienciadas que “o educador alarga e contextualiza os conhecimentos da criança, estimulando a sua curiosidade natural e o desejo de saber mais e de compreender os fenómenos naturais que ocorrem no seu quotidiano e os fatores que influenciam esses fenómenos” (Fialho, 2007, p.2). Deste modo, é a partir da prática pedagógica que o educador promove a interação das crianças com o mundo físico e natural, auxiliando-as na procura de respostas para as questões que coloca e, conseqüentemente, ajudando-as a criar conceções acerca do mundo que as rodeia.

Seguindo a linha de pensamento de Fialho (2007), as atividades em ciências desenvolvem capacidades nas crianças que possibilitam que elas sejam agentes e sujeitos do seu próprio conhecimento e, promotoras de aprendizagens significativas. É a partir deste ideal de realização de atividades/experiências que é oferecida à criança, que surgem as suas primeiras conceções. Estas conceções derivam de um processo evolutivo, que vai ao encontro das práticas pedagógicas do educador, que tenta, desta forma, canalizar o pensamento criativo e mágico da criança no sentido da compreensão do real (Rodrigues, Mafra, Gonçalves & Velho, 2008).

Despertando a atenção para a importância da Educação em Ciências, as OCEPE, nomeadamente no que à área do Conhecimento do Mundo dizem respeito, referem que a ação pedagógica no jardim de infância deve ser suportada pela “(...) sensibilização às diversas ciências naturais e sociais abordadas de modo articulado, mobilizando aprendizagens de todas as outras áreas” (Lopes da Silva, et al, 2016, p.85). A Educação em Ciências, articulada com as outras áreas de conhecimento, proporciona um desenvolvimento harmonioso, assente num conhecimento integrado e holístico.

De acordo com Fialho (2007), é através das atividades de ciências que o educador “alarga e contextualiza os conhecimentos da criança, estimulando a sua curiosidade natural e o desejo de saber mais e de compreender os fenómenos naturais que ocorrem no seu quotidiano e os fatores que influenciam esses fenómenos” (p.6). É na interação com o mundo social que se desenvolve e constrói o conhecimento de si próprio, do que o rodeia, assim como dos valores subjacentes.

A Educação em Ciências na Educação Pré-Escolar tem como base o socioconstrutivismo, no qual as crianças começam a desenvolver as suas próprias conceções acerca daquilo que as rodeia, demonstrativas da própria criatividade (Leote,

2012). Esta criatividade está muito associada às Ciências, sendo estimulada através de desafios, motivando-se a criança para a sua resolução, “(...) desenvolvendo dessa forma competências cognitivas e socio-afetivas da criança” (Gonçalves, 2014, p.11). Neste sentido, e de acordo com Sá (2000), a Ciência deve ser entendida para as crianças como “(...) um processo que lhes interpela o pensamento e incita à acção na busca de superiores níveis de conhecimento e compreensão do mundo físico-natural envolvente” (p.3).

2.2. A resolução de problemas em Ciências na Educação Pré-Escolar

Quando se fala em resolução de problemas na Educação Pré-Escolar, aparece automaticamente subentendida a matemática. Contudo, não é apenas na matemática que surgem questões a ser resolvidas na forma de problemas. A resolução de problemas está patente no quotidiano de todos, em todos os níveis e áreas. A capacidade de resposta às questões que se colocam advém de uma estrutura mais complexa que se desenvolve ao ritmo de crescimento e desenvolvimento das crianças. A capacidade inerente de resposta da criança na resolução dos problemas advém da prática deste exercício e do seu estímulo constante.

Foi por volta dos séculos XIX e XX que ocorreu um movimento progressista em termos educacionais, desenvolvendo-se novas práticas de ensino focadas na aprendizagem e no papel desempenhado pelo aluno durante esse mesmo processo (Souza & Dourado, 2015). Educadores como John Dewey, Maria Montessori, Henri Wallon, Caléstin Freinet, Lev Vygotsky e Jean Piaget representam este movimento, pois foram os responsáveis por desenvolver experiências educacionais que colocavam o ensino tradicional em causa (Rocha, 1988). A teoria desenvolvida por John Dewey foi a base para a Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas, doravante ABRP, contribuindo significativamente para a aprendizagem a partir de problemas e de situações reais e do quotidiano do aluno (Souza & Dourado, 2015).

A aplicabilidade da metodologia de ABRP teve início na década de 60 numa Faculdade de Medicina do Canadá, levando à reformulação do currículo, rompendo-se com o ensino tradicional e começando a ser vista como uma filosofia de ensino que incide na prática como meio privilegiado para a aquisição de conhecimentos (Malheiro & Diniz, 2008). Esta recorrente necessidade, sentida por parte dos alunos, a fim de colocarem em prática os conhecimentos teóricos aprendidos em situações reais, revelou-se um sucesso e, rapidamente, esta metodologia foi divulgada por outras universidades e posteriormente

adaptada aos diferentes níveis de ensino e a diferentes áreas (Souza & Dourado, 2015). Considerando, por isso, que são flexíveis os princípios gerais que regem esta abordagem, pois pretendem dar resposta e adaptar-se ao contexto educativo desde a Educação Pré-Escolar ao ensino superior, de acordo com as especificidades de cada nível de escolaridade.

Deixou-se de ter uma perspetiva Behaviorista, centrada no ensino, e passou-se para a perspetiva de Bruner, assente na aprendizagem e na ação do aluno nesse processo (construtivismo) (Vaz, 2011). Trata-se de um modelo que permitiu aos docentes estimular a criatividade dos seus alunos, bem como, permitiu desenvolver a capacidade investigativa e o raciocínio para a resolução de problemas, centrados na aprendizagem. Esta resolução de problemas permite a aquisição de conhecimentos e competências partindo-se dos conhecimentos prévios dos alunos (Souza & Dourado, 2015).

Para Leite e Afonso (2001), os alunos começam a ser confrontados com o problema, sendo este o ponto de partida para a aprendizagem. Posteriormente, é desenvolvida a questão-problema através de atividades onde são compreendidos os princípios inerentes à resolução desse mesmo problema. A aprendizagem é centrada no aluno que, segundo Souza e Dourado (2015), se sente motivado ao assumir a responsabilidade de construir o seu próprio conhecimento e de o integrar no que acontece à sua volta. Assim, e nas palavras dos autores anteriores “(...) o aluno torna-se o protagonista da sua aprendizagem, porque se sente motivado, valoriza os conhecimentos trazidos das suas experiências adquiridas ao longo da vida, amplia e desenvolve o seu potencial para novas aprendizagens” (Souza & Dourado, 2015, p.188). Este processo é desenvolvido em grupo, no qual são partilhadas aprendizagens e desenvolvidos domínios sociais importantes em contexto de grupo, tais como a autonomia e a cooperação, que possibilitam facilitar a vida em sociedade (Leite & Afonso, 2001).

Todo este processo requer também uma mudança conceptual da pessoa responsável (educador/professor), que altera o seu foco no ensino e passa para a aprendizagem. Este desempenha um papel de mediador que estimula a descobrir, a interpretar e a aprender (Souza & Dourado, 2015). Em conformidade com estes autores, Malheiros e Diniz (2008) referem que é o tutor que detém a capacidade de orientar todas as discussões realizadas, para que sejam alcançados os objetivos previamente definidos pelo mesmo. Contudo, é necessário que o problema seja bem elaborado, de forma a surpreender os alunos, fazendo-os pensar e enaltecendo o espírito crítico

A ABRP pode ser aplicada a qualquer área ou domínio. E, no que diz respeito à Educação em Ciências, Leite e Afonso (2001) referem que este tipo de metodologia pode englobar algumas fases, com objetivos e duração distintos. A primeira fase compreende a seleção dos contextos e dos conteúdos que se querem abordar, tendo-se em conta os conceitos selecionados e que se pretendem desenvolver. Contudo, são os alunos que realizam as questões a ser desenvolvidas e colocam desafios. Na segunda fase surge a formulação dos problemas, após a análise dos contextos propostos e selecionados pelo docente. Os alunos expõem ao docente as questões e problemas que lhes suscitam mais interesse e curiosidade, e este, ajuda-os a explicitar e a clarificar os aspetos considerados, a fim de se chegar a um consenso, desenvolvendo, desta forma, o papel de mediador. A terceira fase compete à resolução do problema propriamente dito, e é onde se disponibiliza um conjunto de materiais que ajudam a recolher a informação necessária para delinear estratégias que levam à resolução deste. É neste sentido, que são procuradas uma ou várias soluções possíveis, que, posteriormente, são implementadas e avaliadas. Por último, e na quarta fase, realiza-se uma avaliação e consecutivamente uma reflexão acerca do que foi desenvolvido e de todo o processo ocorrido. Assim, avalia-se a aprendizagem e o processo que a promoveu.

No que toca à avaliação, esta é desenvolvida como fazendo parte da aprendizagem, sendo os próprios alunos a autoavaliarem-se, de acordo com o que foi desenvolvido em termos de competências. Desta forma, ficar-se-ão a saber as dificuldades que os alunos tiveram relativamente ao processo de aprendizagem. Avalia-se todo o processo decorrente da resolução de problemas e não apenas os resultados obtidos (Souza & Dourado, 2015), porém, é na dinâmica de grupo observável pelo docente que se “avaliam os alunos sob o foco cognitivo e comportamental” (Diniz & Malheiro, 2008, p.2). Neste sentido, é nos momentos de discussão, onde é exposta a análise crítica realizada por cada aluno, que se observa a aprendizagem realizada.

Existem alguns estudos neste âmbito, e que foram realizados com crianças que se encontravam nos primeiros anos de escolaridade. Por exemplo, o estudo desenvolvido por Jacob (2013) remete para a flexibilidade em torno da ABRP em dois contextos educativos diferentes, visto ter sido aplicado ao nível da Educação Pré-Escolar e do 1.º ciclo do ensino básico (CEB). Esta autora tentou descobrir quais seriam as concepções das crianças em relação aos vários estados físicos da água, bem como, acerca das diferenças entre o papel reciclado e não reciclado. Em ambos os níveis de escolaridade foram lançados os respetivos problemas e realizadas experiências nas quais se privilegiou a

observação ativa e participante. Foram traçados diferentes mapas/cenários durante a exploração dos problemas que conduziram aos objetivos pretendidos, desmistificando concepções errôneas e permitindo a aquisição de novos conhecimentos. As experiências desenvolvidas em torno das duas temáticas abordadas “foram muito enriquecedoras do ponto de vista da mudança conceitual por parte dos alunos” (p.151). Porém, houve alguns alunos que demonstraram não ter competências para formularem hipóteses e questões-problema, e que, posteriormente, revelaram resistência à mudança conceitual perante o que foi desenvolvido. Ainda assim, esta autora reflete evidenciando a importância do percurso efetuado, assim como da motivação demonstrada por parte das crianças em ter mais experiências do mesmo cariz. Notou-se no estudo desenvolvido por Jacob (2013), que a maior dificuldade encontrada estava relacionada com a aplicação da abordagem no 1.º CEB, devido ao currículo e aos conteúdos que tinham que ser lecionados. Assim, esta autora refere que conseguiu desenvolver apenas uma atividade na reta final do ano letivo. O mesmo já não sucedeu em contexto de jardim de infância, pois existe flexibilidade em termos daquilo que é desenvolvido com as crianças. Deste modo, concorda-se com Souza e Dourado (2015), que assumem o tempo curricular como um obstáculo ao ABRP, pois é necessário tempo para a implementação deste tipo de abordagem, a fim de não conduzir à insegurança das crianças/alunos.

Na Educação Pré-Escolar, antes de se desenvolver a Educação em Ciências, é preciso estar-se atento às concepções errôneas que as crianças detêm sobre o mundo que as envolve. Segundo Vasconcelos e Almeida (2012), é a partir deste pressuposto que surge a Educação em Ciências, na qual existe uma promoção das aprendizagens mediada por situações-problema inerentes à literacia científica, partindo daquilo que a criança já conhece e do que a envolve. Com a utilização de uma metodologia de cariz construtivista, a criança constrói o seu próprio saber e desempenha um papel ativo no mesmo, o que permite que exista uma alteração/evolução das concepções, centrando-se nas aprendizagens e apropriando-se do saber (Thouin, 2004 citado por Jacob 2013).

Seguindo a mesma linha de pensamento, Leite e Esteves (2005), citados por Jacob (2013), referem que a Resolução de Problemas parte do

(...) conhecido para o desconhecido, com o objetivo de compreenderem os princípios científicos que se encontram subjacentes ao problema e de resolverem o mesmo, propicia-lhes uma maior autonomia na aprendizagem. A resolução de problemas é, assim, um meio, não só para a realização de aprendizagens, mas também para o desenvolvimento de

competências essenciais para o exercício de uma cidadania ativa e sustentada (p. 138).

Assim, este processo parte daquilo que a criança sabe e das suas concepções para ir ao encontro do conhecimento, desmistificando todo o processo de aprendizagem associado à resolução da questão.

Para Leite e Esteves (2005), o surgimento da ABRP levou a que houvesse uma rutura com as práticas tradicionais e se começasse a ter em conta o indivíduo, enquanto construtor do seu próprio conhecimento, que simultaneamente adquire conhecimentos científicos e desenvolve competências ao nível de formação pessoal e social, aprendendo a saber ser e estar em grupo.

Kadzigeorgiou (2012), refere que “(...) problem finding and solving hypothesis formation, and modelling, requires imaginative/creative, although the latter is not usually associated with novelty.” (p.603). A capacidade de resolver problemas envolve a imaginação da criança assim como o seu pensamento criativo. Assim, e de acordo com Kowalski (2012), é necessário proporcionar ambiente e espaço que conduzam a criança a sentir-se segura e a revelar a sua criatividade nas diversas situações com que se depara.

Assim, e concordando com Vaz (2011),

basear a aprendizagem na resolução de problemas, para cuja solução os alunos têm que pesquisar conhecimentos, é valorizar um modelo de ensino e aprendizagem activo e interativo, que os leva a identificar o que já sabem e, o que é mais importante, o que não sabem e querem saber (p.27).

É neste sentido que surgem situações reais que devem ser exploradas e desmistificadas, e sobretudo que não têm apenas uma resposta como solução, mas várias. Como forma de apelar a respostas divergentes, tendo como base o conhecimento, a criatividade e a imaginação, é aconselhável recorrer a problemas abertos. Estes problemas podem partir da própria criança ou ser o educador que propõe intencionalmente a situação e que acompanha o seu desenvolvimento, de modo a garantir a motivação, garantindo também que estão a ser desenvolvidas as competências pretendidas.

2.3. A criatividade e a resolução de problemas

Quando se pensa em criatividade, assume-se como algo divergente do pensamento que consideramos “habitual”. No entanto, e de acordo com Pereira (1996), citado por Cruz (2013), esta é uma abordagem na qual, segundo uma perspetiva psicológica, estão incluídos três processos, o produto criativo, os traços de personalidade e os fatores

personais e sociais. É algo intrínseco ao ser humano, havendo por vezes a ideia de que é prestigioso socialmente ser-se considerado um indivíduo “criativo”. Os estudos acerca do tema têm vindo a aumentar ao longo das décadas a fim de se chegar a um consenso/definição sobre a temática (Seabra, 2007). A definição de criatividade tem sido debatida por vários autores, e apesar de surgirem opiniões divergentes, existem aspetos que são comuns na definição do conceito. Alguns desses aspetos são:

imaginations; originality (the ability to come up with ideas and products that are new and unusual); productivity (the ability to generate a variety of different ideas through divergent thinking); problem solving (application of knowledge and imagination to a given situation); and the ability to produce an outcome of value and worth” (Sharp, 2004, p.5).

Assim e concordando com a opinião de Vernon (1989), citado por Seabra (2007), a definição mais explícita parece ser a que aponta a criatividade como “a capacidade da pessoa para produzir ideias, descobertas, reestruturações, invenções, objetos artísticos novos e originais, que são aceites pelos especialistas como elementos valiosos no domínio das Ciências, da Tecnologia e da Arte” (p.4), tratando-se, desde modo, da produção de algo inovador e original, considerado valioso nas diferentes áreas e que se encontra presente em qualquer ser humano. Para Robison (1999), citado por Sharp (2004), “all people are capable of creative achievement in some area of activity, provided that the conditions are right and they have acquired the relevant knowledge and skills” (p.6).

Para Sharp (2004), em termos curriculares, a educação deveria dar oportunidade às crianças de pensarem de forma criativa e crítica, sustentada na Resolução de Problemas. Porém, é o papel que é desempenhado pelo educador que se torna fundamental, pois é ele que dá a oportunidade à criança de ser criativa, fornecendo-lhe as ferramentas e o espaço para que esta questione o que a rodeia, ainda que as suas questões surjam de conceções erróneas daquilo que é a realidade (Leote, 2012).

Com a constante evolução em torno do conhecimento científico e da tecnologia, torna-se cada vez mais importante para o ser humano manter-se atualizado. Em termos académicos, existe a necessidade de o aluno se envolver mais no processo de ensino e aprendizagem, a fim de se integrar nas “experiências cognitivas e metacognitivas relevantes para o dia-a-dia e que encoraje a tomada de decisões e a argumentação baseada em evidências” (Barron, 2000 citado por Leite e Esteves, 2005). É neste sentido que surge o pensamento criativo, que é algo inerente ao ser humano, ou seja, “todo o homem pode, na sua ignorância, tentar o que já foi feito mil vezes, se isto não é criação para a espécie é-o para o indivíduo” (Torrence citado por Caetano, 2000, p.11). Ainda na linha de

pensamento do mesmo autor, sabe-se que os períodos mais criativos e propícios ao pensamento criativo estão associados sobretudo à infância e adolescência. (Caetano, 2000).

Todas as crianças são detentoras de capacidades criativas potenciais e são capazes de expressar a sua criatividade, tornando-se importante avaliar o processo criativo e não apenas o produto do processo. O potencial criativo de uma criança pode não ser identificado ao longo do processo educativo por motivos que se prendem com o ritmo de desenvolvimento individual dessa capacidade, mas também, porque é influenciado pelo ambiente em que o processo educativo decorre (Sharp, 2004).

É através da educação que a criatividade pode ser alimentada em crianças mais jovens (Mellou, 1996, citada por Sharp, 2004). Uma das formas de potencializar esta capacidade é através do brincar e do jogar. Porém, é necessário e essencial a participação das crianças de forma ativa no processo da sua própria aprendizagem (Prentice, 2000, citado por Sharp, 2004). É deveras importante que seja valorizado o brincar, como forma principal de desenvolvimento e de aquisição de aprendizagens, pois é um brincar orientado pelo educador, com intencionalidade educativa, que permite a formação da criança (Lopes da Silva et al., 2016).

A Resolução Criativa de Problemas (CPS) “é um processo, um método e um sistema de aproximação aos problemas de maneira imaginativa como produto de uma ação efetiva” (Caetano, 2000, p.28). Desta forma, são geradas várias alternativas para o mesmo problema. Existem seis etapas básicas no que toca à resolução de problemas, defendidas por Osborn (1953) e Parnes (1967) e, referidas por Caetano (2000):

- 1ª: construção de oportunidades;
- 2ª: exploração de dados;
- 3ª: definição/enunciar o problema;
- 4ª: produção de ideias;
- 5ª: desenvolvimento de soluções;
- 6ª: Aceitação, “pois aceita-se a ideia encontrada para a sua resolução” (p.29).

Todas as etapas enunciadas envolvem dois tipos de pensamento defendido por Joy Guilford, o pensamento divergente e o pensamento convergente. O pensamento divergente rege-se pela produção de ideias diferentes e imaginativas, enquanto que no pensamento convergente se avaliam essas mesmas ideias (Caetano, 2000).

Para Leite e Esteves (2005), é a partir da resolução de problemas que se desenvolve o processo de aprendizagem de conhecimentos e competências. É desta forma que, segundo

estes autores, se fomenta a capacidade de se tornarem futuramente cidadãos ativos e responsáveis.

CAPÍTULO 2 – Processo Investigativo

2.1. Questões de investigação

O presente estudo, em que se analisam as estratégias de resolução de problemas apresentadas pelas crianças, surgiu a partir das seguintes questões de investigação:

- Será possível conceber situações-problema que promovam a Educação em Ciências em crianças de 3 e 4 anos?
- Poderão as estratégias usadas pelas crianças na resolução desses problemas refletir o nível de desenvolvimento conceitual?
- Poderá a resolução de problemas em ciências constituir um pilar para o desenvolvimento de outras áreas de conhecimento?

2.2. Objetivos da investigação

De acordo com as questões de investigação definiram-se os seguintes objetivos:

- Promover momentos de aprendizagem significativos relativos ao mundo envolvente através da resolução de problemas em ciências;
- Compreender a importância da participação ativa da criança no processo de aprendizagem como forma de compreensão das suas competências;
- Compreender a importância dos instrumentos didáticos na estimulação da capacidade de resolver problemas;
- Compreender a importância da resolução de problemas no quotidiano da criança, enquanto elemento ativo e participativo na sociedade.

2.3. Procedimentos Metodológicos

Para a realização deste estudo, foi importante efetuar, inicialmente, uma pesquisa bibliográfica relacionada com a resolução de problemas em ciências. Entender e compreender quais são os fundamentos que suportam este método de aprendizagem, foi essencial para implementar, posteriormente, o processo investigativo. Observou-se, durante a pesquisa, que os estudos encontrados abordam, na sua maioria, o primeiro e o segundo ciclo do ensino básico, ainda não tendo sido muito estudada esta perspetiva na Educação Pré-Escolar. Por isso, tomou-se a iniciativa de idealizar três situações-problema, que se considerou poderem ser observadas como a aplicação de três instrumentos didáticos. Entendeu-se que a utilização destes instrumentos didáticos em contexto de Educação Pré-Escolar é promotora do desenvolvimento do pensamento

criativo da criança, uma vez que as estratégias escolhidas pela criança para a resolução do problema denunciam o nível de pensamento e complexidade cognitiva.

Os principais propósitos deste estudo identificam-se, maioritariamente, com as características de uma metodologia de cariz qualitativo, tal como Bogdan e Biklen (1994) defendem, porque esta investigação foi realizada no ambiente natural das crianças, utilizando-se como recurso a observação direta e participante com gravação por vídeo. Desta forma, foi registado todo o processo sem comprometer os resultados. O processo levado a cabo pelas crianças é a riqueza da investigação no que toca à resolução de problemas, uma vez que, um procedimento desta natureza, que envolve a investigação qualitativa, pretende entender e descrever fenómenos sociais a partir do seu interior (Gibbs, 2012).

A observação direta e participante ocorre em simultâneo e como estímulo, face ao que está a ser desenvolvido com as crianças, de forma a ajudá-las, permitindo melhorar o envolvimento da criança e o seu desempenho perante os instrumentos. Tal como descreve Bogdan e Biklen (1994) “é necessário calcular a quantidade correcta de participação e o modo como se deve participar, tendo em mente o estudo que se propôs elaborar” (p.125).

Foi importante que a investigadora acompanhasse o processo e participasse no decorrer das atividades, pois foi através dessa realidade que teve possibilidade de questionar as escolhas das crianças e formular novas respostas, avaliando o desempenho destas, de acordo com a sua própria prestação. A participação ativa, possibilita desta forma, enquadrar a ação, enquanto investigadores, face ao que está a ser desenvolvido, reencaminhando a ação de acordo com aqueles que são os interesses da criança e captando a sua atenção.

2.3.1. Descrição das atividades

No sentido de dar resposta às questões que foram formuladas no início deste estudo, optou-se por construir três instrumentos didáticos originais, designadamente: *A casa do Rato da Palmeira*; *Um peixinho no fundo do mar* e *As salinas*. Estes instrumentos irão ser descritos, em seguida, de forma detalhada.

2.3.1.1. Instrumento didático *A casa do Rato da Palmeira*

O instrumento didático *A casa do Rato da Palmeira* (figura 2.1) consistiu numa maquete de uma casa suportada por um tronco. A casa foi feita em cartão e continha três aberturas, uma no topo (janela no telhado), outra na parte de baixo, colocada na mesma direção da janela no telhado, coincidente com o cilindro transparente que representava o

tronco da palmeira que sustentava a casa, e uma na lateral (porta de saída do rato) (ver figura 2.1). Por cima da casa da palmeira estava um foco de luz, que representava o Sol que iluminava a casa do rato, entrando a luz diretamente pela janela e não lhe dando a possibilidade de descansar. A luz que atravessava o sistema podia visualizar-se através da garrafa transparente, tendo este aspeto sido definido propositadamente. Desta forma, as crianças podiam observar a direção de propagação retilínea da luz que entrava pela janela que estava no telhado da casa, apercebendo-se que não constituía solução do problema tapar a porta de saída da casa do rato.

Perante a luz que incide na janela da casa do rato, não o deixando dormir, surgiu a questão-problema:

O ratinho não consegue dormir por causa da luz. Como é que achas que podes ajudar o ratinho?

O instrumento didático incluía uma caixa com vários materiais a serem usados para resolver o problema da passagem da luz. Esses materiais eram: cartolina (rosa e preta), plástico transparente, papel de seda, papel de lustro, esponja, relva artificial, paus de gelado, tecido, *dracalon*, esfregão verde e feltro (figura 2.1).

Considerou-se, à partida, que o uso dos materiais para tapar a abertura por onde passava a luz, seria a estratégia mais viável de resolução do problema, destacando-se a forma como as crianças selecionavam os materiais mais opacos e os menos opacos, ou combinavam materiais para lhes mudar as propriedades. Contudo, a eventualidade das crianças seguirem outras estratégias era entendida também como válida.



Figura 2.1 - Instrumento didático - *A casa do Rato da Palmeira*.

2.3.1.2. Instrumento didático *Um peixinho no fundo do mar*

O instrumento didático *Um peixinho no fundo do mar* (figura 2.2) incluía uma representação do fundo do mar, promovida através de uma tina de vidro com vários elementos, areia, plantas, conchas e peixes. Neste contexto, encontrava-se um peixe preso por debaixo de uma rede de pesca de metal, que o impossibilitava de nadar e de ser livre. A tina de vidro continha areia no fundo, plantas de plástico alusivas às algas, conchas e vários plásticos que flutuavam.

O enredo do problema consistia em contar que os pescadores tinham deixado uma rede de pesca de metal enquanto trabalhavam, e que houve um dos peixinhos que ficou preso e que não se conseguia libertar sozinho. As crianças são convidadas a participar na resolução do problema, tendo-se pedido que encontrassem uma ou mais soluções para libertar o peixinho. Ou seja, a questão problema foi:

Como será que podemos ajudar a libertar o peixinho da rede de metal?

Para isso, contavam com o seguinte material: íman, cana de pesca, copo, pinça e uma ferramenta de madeira desdobrável com um gancho na ponta (Figura 2.2). Para além destes materiais, as crianças poderiam recorrer a outros que considerassem mais adequados. A única limitação que tinham é que não podiam molhar as mãos, ou seja, não podiam usar como solução do problema colocar as mãos dentro da tina e retirar a rede.

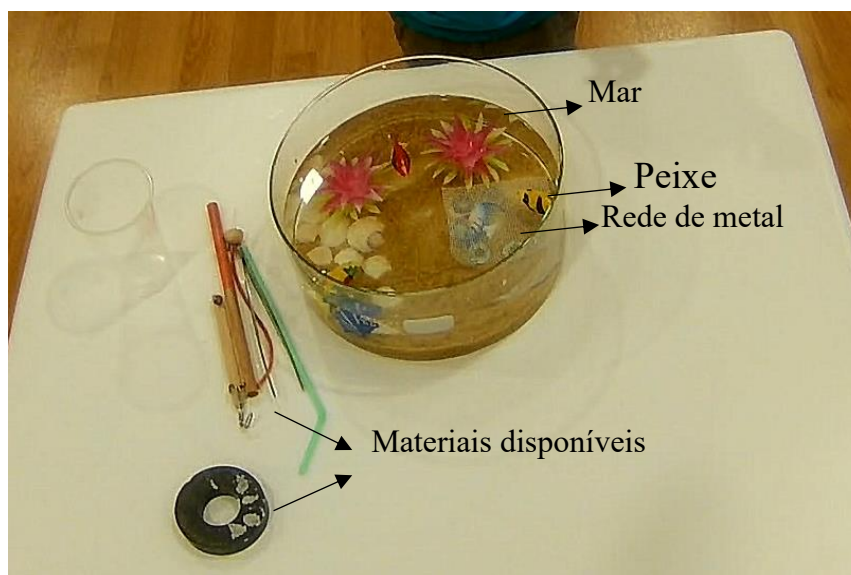


Figura 2.2 – Instrumento didático - *Um peixinho no fundo do mar.*

2.3.1.3. Instrumento didático *As salinas*

O instrumento didático *As salinas* é uma representação figurativa das salinas que existem atualmente em algumas zonas do país destinadas à produção de sal, como por exemplo, no Algarve, em Olhão. Para simular este contexto, recorreu-se a uma tina de vidro com sal e formulou-se a seguinte questão-problema destinada ao grupo de crianças:

Um dos trabalhadores perdeu a chave de casa no sal e precisa de ajuda para a conseguir encontrar, caso contrário não conseguirá entrar em sua casa. Achas que consegues ajudá-lo a encontrar a chave de casa?

Face a esta situação, foi solicitado às crianças que ajudassem o trabalhador a encontrar a chave no meio do sal. Surgiu, assim, a busca das crianças para encontrar uma solução que permitisse recuperar a chave sem tocar com as mãos no sal. As soluções possíveis passavam pelo eventual uso do íman para atrair a chave de metal; em soprar o sal que

estava por cima da chave com uma palhinha para evidenciar a posição do objeto; e a dissolução do sal, conseguida através da adição de água, que permitiria que o meio passasse de opaco a transparente, mostrando a posição da chave.

Tal como aconteceu nas situações dos problemas anteriores, foi facultado um conjunto de materiais que podia ser usado na resolução do problema, podendo ser usados isoladamente ou combinados (figura 2.3). As crianças também podiam pedir outros materiais que considerassem adequados à solução.

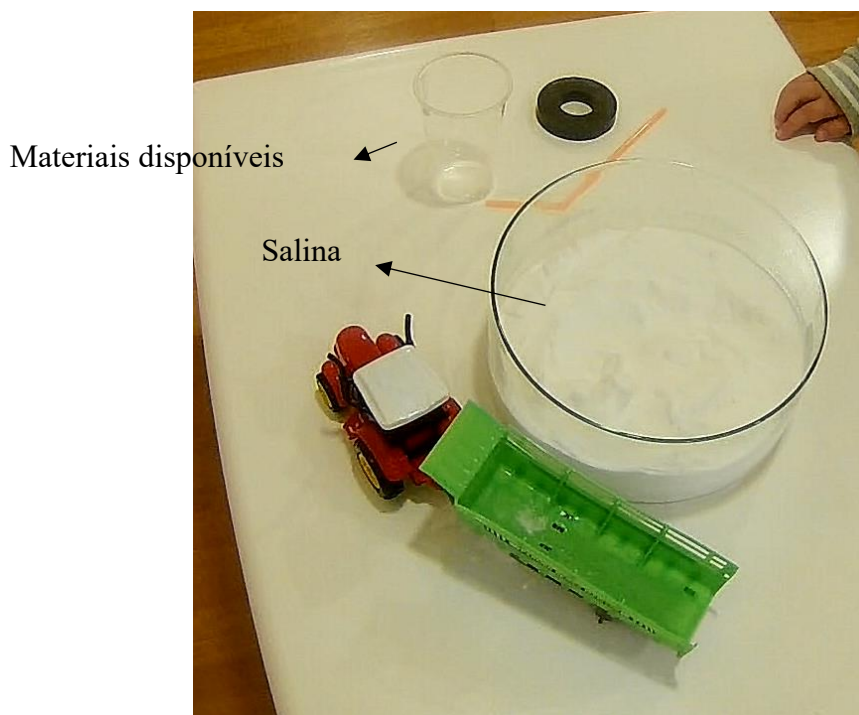


Figura 2.3 - Instrumento didático - *As salinas*.

2.3.2. Considerações em relação aos instrumentos didáticos

A construção dos três instrumentos didáticos teve como objetivo a apresentação dos problemas de forma apelativa e num formato promotor de aprendizagens. Numa abordagem simples a questões relacionadas com as ciências, era possível, também, através destes instrumentos didáticos, detetar as conceções das crianças acerca da direção de propagação da luz, acerca das propriedades de materiais transparentes ou opacos, acerca da utilização dos imanes, noção de distância, etc. Os problemas neste caso foram sugeridos pela investigadora, que devolveu a ação às crianças, facultando-lhes o material necessário para que pudessem proceder à resolução do problema. Apesar de terem sido fornecidos os materiais às crianças, houve abertura para a utilização de outros materiais

que as crianças considerassem mais adequados, na sua perspectiva, para a resolução do problema, e que incluíam materiais não previstos. Foi acautelado que nada privasse o pensamento criativo da criança, pois o mais importante era chegar a uma solução possível para o problema e não a utilização de um material específico, previamente definido, que conduzisse à resolução do problema.

2.3.3. Participantes

Participaram 18 crianças no estudo, sendo 10 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os três e os quatro anos de idade. O grupo original era composto por 25 crianças, mas cinco destas, durante o desenvolvimento do estudo, não compareceram na instituição por se encontrarem de férias ou doentes e duas não quiseram participar. É importante salientar, em termos adicionais, que as crianças pertencentes a este grupo têm tido uma educadora que pratica o modelo pedagógico do Movimento da Escola Moderna, assente numa aprendizagem baseada no socioconstrutivismo. Para Folque (2014), todo este processo de aprendizagem acarreta um conjunto de princípios e instrumentos que visam promover uma sociedade democrática, igualitária, autónoma, responsável e solidária em que a partilha de experiências é essencial para o conceito de comunidade/escola.

Antes de implementar os três instrumentos didáticos junto do grupo, houve a realização de um pré-teste com uma criança externa ao grupo, com o intuito de avaliar a aplicabilidade dos instrumentos, bem como, de prever as eventuais soluções que viriam a ser dadas pelo grupo.

2.4. Apresentação dos resultados e discussão

Pré-teste

O pré-teste foi aplicado a uma criança com idade similar à idade das crianças pertencentes ao grupo de participantes, porque era essencial saber se as crianças se sentiriam motivadas e cativadas para responder às questões que seriam colocadas através dos problemas. Os resultados obtidos no pré-teste foram demonstrativos de um desempenho muito positivo por parte do participante. A criança sentiu-se cativada pela apresentação dos instrumentos didáticos e apresentou soluções para todos os problemas. A realização do pré-teste permitiu saber também que as crianças perceberiam o objetivo das atividades e que teriam facilidade em usar os materiais disponibilizados.

Resolução dos problemas

As atividades, associadas à resolução dos problemas, foram desenvolvidas fora da sala de atividades, numa outra sala do jardim de infância, com a presença da investigadora e de uma criança de cada vez, de modo que a presença de outras crianças não influenciasse as respostas, o desempenho ou o comportamento da criança que estava a fazer a atividade. Desta forma, também se evitou o contacto precoce com os instrumentos didáticos.

Nos três instrumentos desenvolvidos foram utilizados materiais diversos com texturas e cores diferentes, que foram previamente explorados pelas crianças antes de serem colocadas as questões-problema. Deste modo, as crianças exploraram livremente as propriedades e as características de cada material, para que depois soubessem e conseguissem integrar os materiais nos diferentes problemas e suas resoluções. O primeiro contacto possibilitou, por parte da criança, a existência de uma postura diferente quando realmente lhe foi proposta a situação-problema a ser resolvida, fazendo com que o tempo de resposta fosse menor.

Com base na aplicação dos três instrumentos didáticos, que apresentavam três tipos de problemas diferentes, surgiram as respostas dadas pelas crianças. As respostas constituíram os dados a analisar tendo-se definido parâmetros para estruturar a informação contida nesses dados. Uma vez organizada a informação, tentaram-se encontrar padrões nas respostas das crianças que pudessem constituir modelos de resposta aos problemas propostos, nesta faixa etária. Assim, e de acordo com a observação direta realizada e após visualização dos vídeos, consideraram-se os seguintes parâmetros para cada atividade:

- Parâmetro (a) - tempo decorrido até encontrar a primeira solução (segundos; s);
- Parâmetro (b) - primeira abordagem ao problema;
- Parâmetro (c) - material/estratégia usada na primeira solução;
- Parâmetro (d) - número de soluções encontradas para o mesmo problema;
- Parâmetro (e) - diversidade de materiais usados nas diferentes soluções.

Estes parâmetros foram definidos pela investigadora em função dos dados obtidos durante a implementação das atividades. Considerou-se importante verificar o tempo que a criança levou até encontrar a primeira solução, qual a estratégia/material utilizado nessa mesma solução, o número de soluções conseguido na resolução de cada problema e a diversidade de materiais usados.

Elaboraram-se tabelas e gráficos para expor os resultados obtidos de forma estruturada, tornando, desta forma, a leitura e interpretação dos dados mais fácil para os leitores deste documento acadêmico.

É importante salientar que durante o processo de tratamento de dados se deu relevância à primeira solução, apresentando-se, contudo, as outras soluções encontradas pelas crianças para cada problema.

Os participantes das atividades foram designados por letras de A a R, de modo a garantir o anonimato dos autores das respostas.

Problema A casa do Rato da Palmeira

Na tabela 1 apresentam-se os resultados relativos aos parâmetros (a), (b), (c), (d) e (e) para o problema *A casa do Rato da Palmeira*. Considerou-se que seria importante apresentar o parâmetro (b), que reflete a primeira abordagem ao problema, uma vez que houve crianças que perceberam que a luz do candeeiro representava o Sol e que não o poderiam apagar, aproximando-se do que acontece no real, e que houve crianças que não assumiram de imediato essa limitação, não conseguindo abstrair o seu pensamento do que estavam a observar.

Tabela 2.1- Dados relativos aos parâmetros (a), (b), (c), (d) e (e) no problema *A casa do Rato da Palmeira*

Problema A casa do Rato da Palmeira					
Participantes (Crianças dos 3 aos 4 anos)	Tempo decorrido até encontrar a primeira solução (a) (s)	Primeira abordagem ao problema (b)	Material/ estratégia utilizada na primeira solução (c)	Número de soluções encontradas para o problema (d)	Diversidade de materiais usados nas diferentes soluções (e)
A	120	Papel crepe amarelo	Tecido roxo	4	- Tecido vermelho; - Feltro verde + Tecido roxo; - Cartolina preta. -Tecido Roxo
B	149	Apagar a luz	Tecido roxo	3	-Relva artificial; - Cartolina Rosa; -Tecido Roxo.

C	-	Apagar a luz	-	-	-
D	-	Não conseguiu	-	-	-
E	263	Apagar a luz	Papel crepe amarelo + tecido roxo	1	Papel crepe amarelo + tecido roxo
F	159	Tapar o sol (apagar a luz)	Relva artificial	3	- Tecido roxo; - Fazer uma manta com cartolina preta; -Relva artificial
G	177	Interruptor de luz	Tecido vermelho + tecido roxo	4	- Relva artificial; - Cartolina rosa; - Pauzinhos de gelado; - Tecido vermelho + tecido roxo
H	187	Apagar a luz	Colocar a mão	1	-Mão
I	87	Relva artificial	Relva artificial	2	-Paus de gelado + esponja; - Relva artificial
J	142	Apagar luz	Pauzinhos de gelado	4	- Relva artificial; - Esponja; -Cartolina rosa; -Pauzinhos de gelado
K	88	Papel de lustro vermelho	Tecido roxo	1	Tecido roxo
L	112	Cartolina preta	Cartolina preta	2	- Tecido roxo; - Cartolina preta
M	223	Dracalon	Pauzinhos de gelado	1	Pauzinhos de gelado
N	69	Cartolina preta	Cartolina preta	2	- Tecido vermelho; - Cartolina preta.
O	157	Cantar músicas	Colocar a mão na janela	3	- Cartolina preta; - Esfregão verde.
P	106	Mão da investigadora	Mão da investigadora	4	- Papel de lustro vermelho; - Cartolina preta; - Tecido roxo;

					- Mão da investigadora
Q	56	Tecido roxo	Tecido roxo	4	- Mão da criança; - Cartolina preta; - Esponja; Tecido roxo.
R	184	Dracalon	Relva artificial	5	- Tecido vermelho; - Esponja; -Papel de lustro vermelho; -Cartolina rosa; -Relva artificial.

A partir da tabela 2.1 constatamos que apenas uma criança encontrou a primeira solução em menos de 1 minuto, seis crianças demoraram entre 1 e 2 minutos e que nove necessitaram de mais do que 2 minutos para encontrar a primeira solução. Das 18 crianças, houve duas que não conseguiram encontrar soluções para o problema, após serem expostas à situação problema, revelaram alguma timidez e receio em errar. Trata-se de duas crianças que apresentam este comportamento no dia a dia quando expostas a algo que as retire da zona de conforto. O gráfico 2.1 ilustra os resultados obtidos para o parâmetro (a).

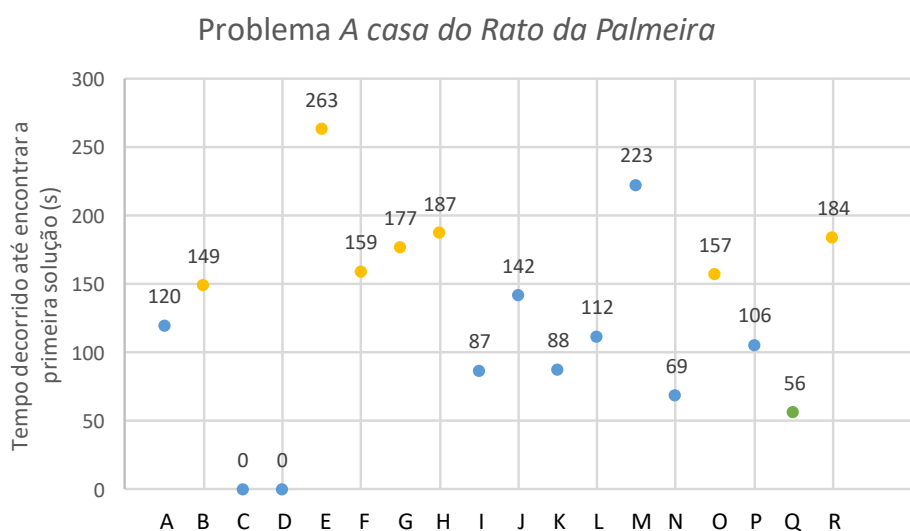


Gráfico 2.1 - Tempo decorrido até encontrar a primeira solução - parâmetro (a).
 Cor verde: tempo inferior a 1 minuto; cor azul: entre 1 minuto e 2 minutos; cor amarela: mais do que 2 minutos

Em relação ao parâmetro (b), verificou-se que 7 crianças propuseram como solução desligar o candeeiro não conseguindo transpor a imagem do candeeiro para o Sol que não poderiam desligar (tabela 2.1).

Relativamente às respostas dadas no parâmetro (c), apresentadas na tabela 2.1 e no gráfico 2.2, verificou-se que o tipo de material usado na primeira solução do problema passou pelo tecido roxo, relva artificial, pauzinhos de gelado e cartolina preta. Destacase também a combinação de mais do que um material, por exemplo, papel crepe amarelo e tecido roxo (transparente) com tecido roxo (opaco). A prevalência foi pelo tecido roxo. A utilização da mão como material opaco foi uma estratégia usada tantas vezes quantas a relva artificial e a cartolina preta, ou seja, três vezes.

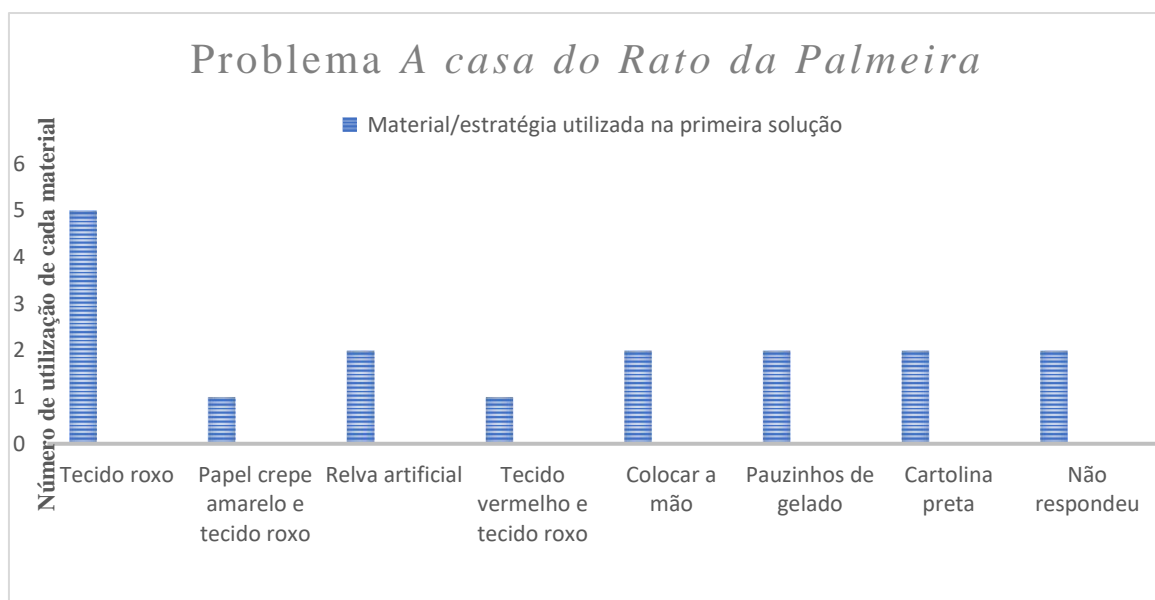


Gráfico 2.2 - Parâmetro (c): material/estratégia usado na primeira solução.

No que diz respeito ao parâmetro (d) -descrito na tabela 2.1 e representado no gráfico 2.3 - número de soluções encontradas para o problema - nove participantes encontraram menos de 4 soluções e seis participantes encontraram quatro soluções ou mais. Quase todas as crianças tentaram encontrar mais do que uma solução e metade das crianças demonstrou que a atividade era interessante porque tentaram encontrar sempre mais soluções. O número de soluções também ilustra o tempo que as crianças dedicaram à atividade de forma espontânea, sendo este facto ilustrativo do interesse demonstrado e da eficácia do instrumento didático criado. Este instrumento didático permitiu perceber se as crianças distinguem entre materiais opacos e transparentes, à partida, e permitiu que através da experimentação (prática de utilização dos materiais) aprendessem acerca dessa

propriedade dos materiais. O instrumento didático, cuja exploração foi iniciada com recurso à formulação inicial de uma questão-problema, mostrou ser eficaz para estudar conceitos de ciências de forma simples e apelativa para crianças da faixa etária alvo deste relatório. A procura pela resolução da situação-problema foi realizada através da experimentação dos materiais, tal como podemos observar na figura 2.4.

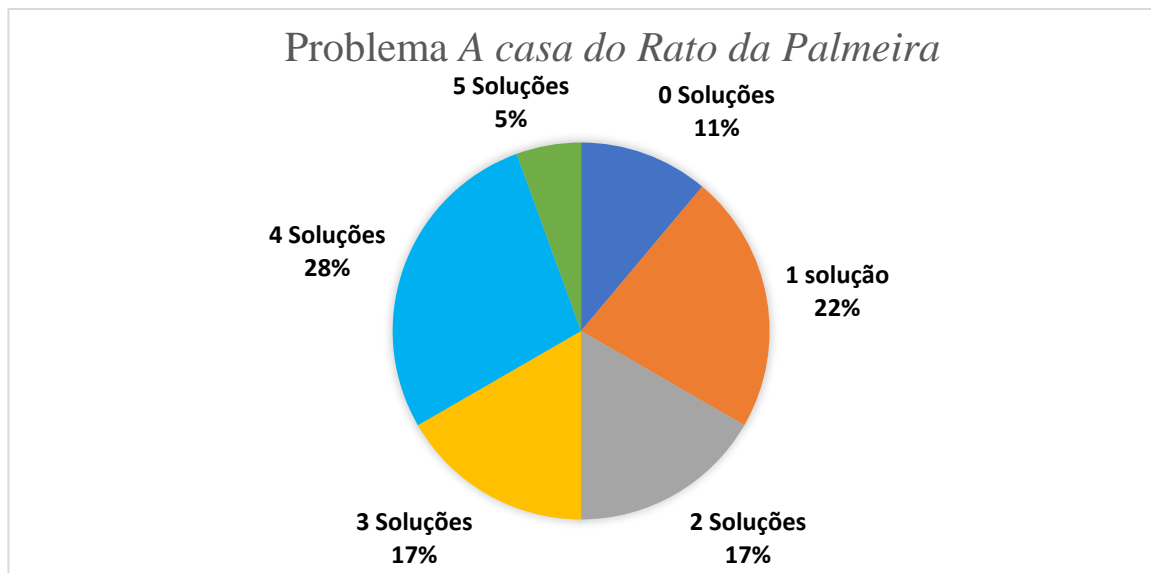


Gráfico 2.3 - Parâmetro (d): número de soluções encontrado para o mesmo problema.



Figura 2.4 - Participante do estudo a resolver o problema *A casa do Rato da Palmeira*.

Problema *Um peixinho no fundo do mar*

No problema *Um peixinho no fundo do mar*, os dados organizaram-se com recurso aos parâmetros (a), (c), (d) e (e). - O parâmetro (b) não foi aplicado porque as abordagens seguidas pelas crianças se enquadravam em estratégias previstas para a atividade. Na tabela 2.2 apresentam-se os resultados obtidos nesta atividade relativamente aos parâmetros definidos.

Tabela 2.2 - Dados relativos aos parâmetros (a), (c), (d) e (e) no problema *Um peixinho no fundo do mar*.

Problema – Um peixinho no fundo do mar				
Participantes (Crianças dos 3 aos 4 anos)	Tempo decorrido até encontrar a primeira solução (a) (s)	Material/ estratégia utilizado na primeira solução (c)	Número de soluções encontradas para o problema (d)	Diversidade de materiais usados nas diferentes soluções (e)
A	43	Cana de pesca	4	-Instrumento desdobrável com gancho na ponta; -Pinça; - Palhinha. -Cana de pesca
B	63	Cana de pesca	5	- Instrumento de madeira com gancho na ponta; -Pinça; -Palhinha; -Íman. -Cana de pesca
C	100	Palhinha	4	- Cana de pesca; -Pinça; -Pauzinhos de gelado; - Palhinha
D	90	Cana de pesca	3	-Palhinha; -Pinça; -Cana de pesca.

E	83	Cana de pesca	5	- Instrumento desdobrável com gancho na ponta; -Pinça; -Palhinha; -Íman; -Cana de pesca.
F	80	Cana de pesca	2	-Pinça; - Cana de pesca.
G	86	Cana de pesca	3	-Pinça; -Instrumento desdobrável com gancho na ponta; - Cana de pesca.
H	49	Cana de pesca	2	-Pinça; - Cana de pesca.
I	63	Íman	3	-Cana de pesca; - Instrumento desdobrável com gancho na ponta; - Íman.
J	97	Cana de pesca	3	- Palhinha; - Instrumento desdobrável com gancho na ponta; -Cana de pesca.
K	53	Copo	2	-Cana de pesca; - Copo.
L	62	Pinça	2	-Cana de pesca; -Pinça.
M	89	Pinça	3	-Cana de pesca; - Instrumento desdobrável com gancho na ponta; - Pinça.
N	33	Cana de pesca	3	- Instrumento desdobrável com gancho na ponta; - Pinça; - Cana de pesca.

O	73	Íman	3	-Palhinha; - Pinça; - Íman.
P	44	Cana de pesca	3	- Instrumento desdobrável com gancho na ponta; -Íman; - Cana de pesca.
Q	64	Pinça	3	- Instrumento desdobrável com gancho na ponta; -Cana de pesca; -Pinça.
R	87	Pinça	4	- Instrumento desdobrável com gancho na ponta; -Cana de pesca; -Íman; - Pinça.

Relativamente ao tempo decorrido até encontrar a primeira solução – parâmetro (a) -, cinco crianças encontraram a primeira solução em menos de 1 minuto, onze crianças demoraram mais do que um minuto e menos do que 1 minuto e 30 segundos e duas crianças demoraram mais do que 1 minuto e 30 segundos, como podemos observar na tabela 2.2 e no gráfico 2.4.

Quanto aos materiais/estratégias utilizados na primeira solução – parâmetro (c), tal como podemos observar na tabela 2.2 e no gráfico 2.5, dez crianças utilizaram a cana de pesca e cinco crianças usaram a pinça. Na figura 2.5, observa-se a estratégia da criança com recurso à pinça como solução para o problema.

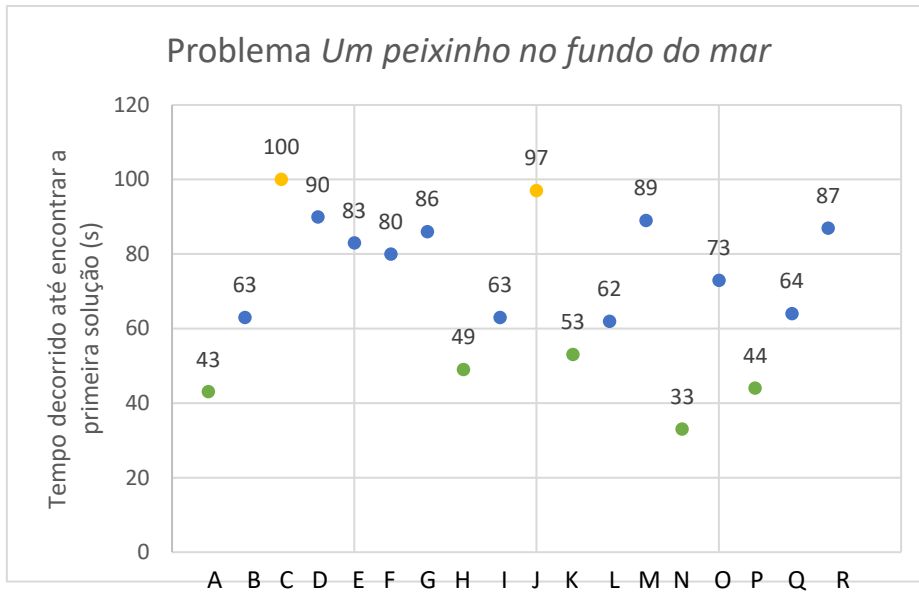


Gráfico 2.4 - Parâmetro (a): tempo decorrido até encontrar a primeira solução (s) nos 600 segundos disponíveis. Cor verde: tempo inferior a 1 minuto; cor azul: entre 1 minuto e 1 minuto e 30 segundos; cor amarela: mais do que 1 minuto e 30 segundos.

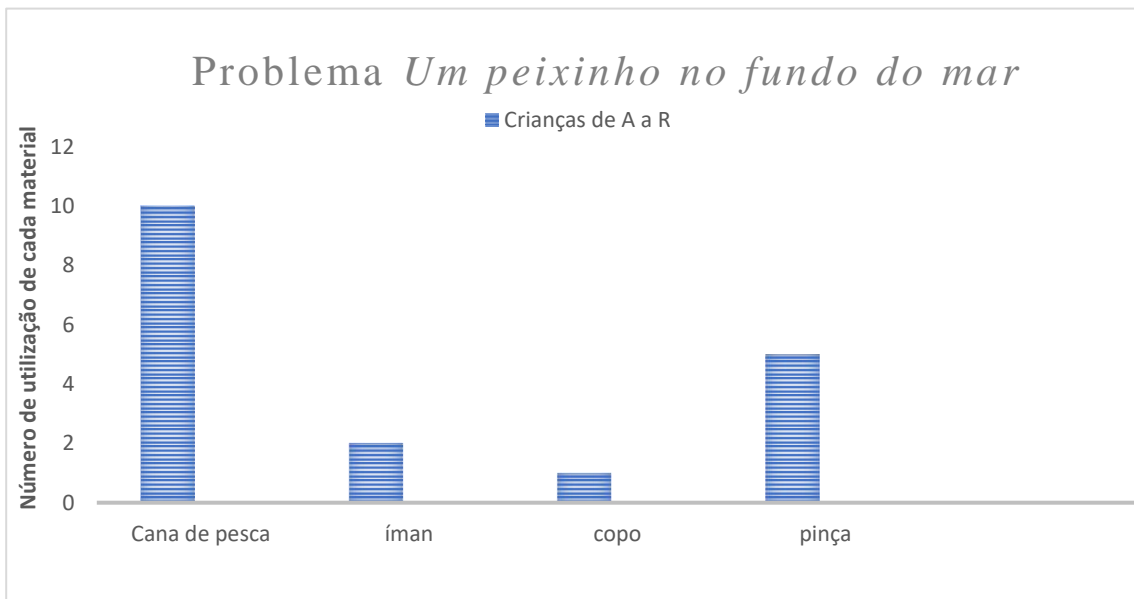


Gráfico 2.5 - Parâmetro (c): material/estratégia usada na primeira solução.



Figura 2.5 - Aplicação de estratégia com recurso à pinça, no problema *Um peixinho no fundo do mar*.

Quanto ao número total de soluções encontrado para o problema, observou-se que 78% das crianças encontrou 3 ou mais soluções para o problema.

O problema *Um peixinho no fundo do mar* foi realizado depois do problema *A casa do Rato da Palmeira* e observou-se que na aplicação de uma estratégia semelhante à anterior, as crianças que não tinham conseguido encontrar nenhuma solução para o primeiro problema com que foram confrontadas, já o conseguiram fazer na repetição do mesmo tipo de exercício. Esta observação remete-nos para a importância da prática deste tipo de estratégias em crianças

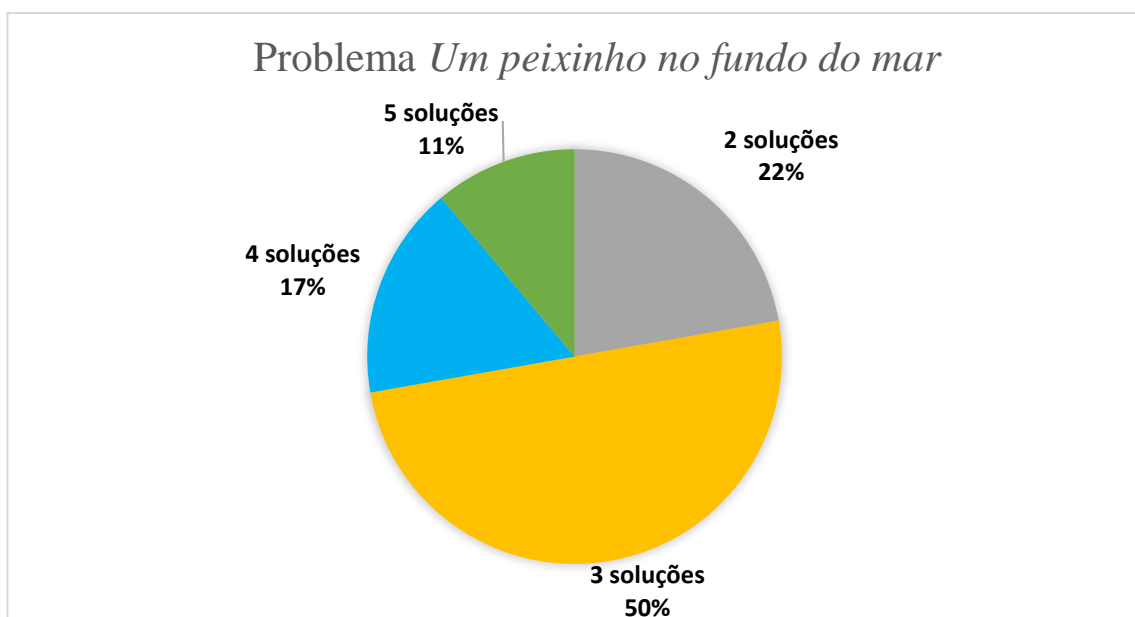


Gráfico 2.6 - Parâmetro (d): número de soluções encontradas para o mesmo problema.

Problema As Salinas

No problema *As salinas*, os dados organizaram-se com recurso aos parâmetros (a), (c), (d) e (e). Tal como na anterior, o parâmetro (b) não foi aplicado porque as abordagens seguidas pelas crianças se enquadravam em estratégias previstas para a atividade.

Na tabela 2.3 apresentam-se os resultados relativos a todos os parâmetros.

Tabela 2.3 - Dados relativos aos parâmetros (a), (b), (c) e (e) no problema *As salinas*

Problema As salinas				
Participantes (Crianças dos 3 aos 4 anos)	Tempo decorrido até encontrar a primeira solução (a) (s)	Material utilizado na primeira solução (c)	Número de soluções encontradas para problema (d)	Diversidade de materiais usados nas diferentes soluções (e)
A	74	Íman	2	- Palhinha; - Íman
B	71	Íman	2	- Palhinha; - Íman
C	70	Copo	3	- Palhinha; -Íman; -Copo.
D	60	Íman	2	-Palhinha; - Íman
E	60	Palhinha	2	-Íman; -Palhinha.
F	43	Copo	3	- Palhinha; - Íman; -Copo.
G	70	Íman	3	- Palhinha; - Cana de pesca; - Íman.
H	59	Íman	1	- Íman
I	35	Palhinha	2	-Íman; -Palhinha

J	58	Íman	1	- Íman
K	87	Copo	1	-Copo
L	62	Copo	2	-Íman; -Copo.
M	70	Íman	4	-Palhinha; -Copo; -Cana de pesca; - Íman.
N	81	Palhinha	3	-Copo; -Íman; -Palhinha.
O	46	Palhinha	2	-Íman; -Palhinha.
P	54	Palhinha	2	-Íman; -Palhinha
Q	55	Íman	2	-Palhinha; -Íman.
R	47	Íman	2	-Copo; - Íman.

Na tentativa de resolução do problema *As salinas*, a reação das crianças mostrou-se mais espontânea, predispondo-se de imediato e sem surpresas para tentar encontrar soluções. Observou-se que durante a resolução do problema, as expectativas depositadas pelas crianças nos materiais que selecionavam, eram alcançadas, correspondendo ao resultado desejado. A prática de resolução de problemas, desencadeada pelas atividades anteriores, através da aplicação dos outros instrumentos didáticos, manifestou-se no tempo necessário para encontrarem a primeira solução para o problema *As salinas*. Como podemos ver na tabela 2.3 e também no gráfico 2.7, oito crianças necessitaram de menos de 1 minuto e as restantes crianças demoraram entre 1 minuto e 1 minuto e 30 segundos. Todas as crianças encontraram soluções e todas as crianças demoraram menos de 1 minuto e 30 segundos a encontrar a primeira solução.

Problema *Salinas*

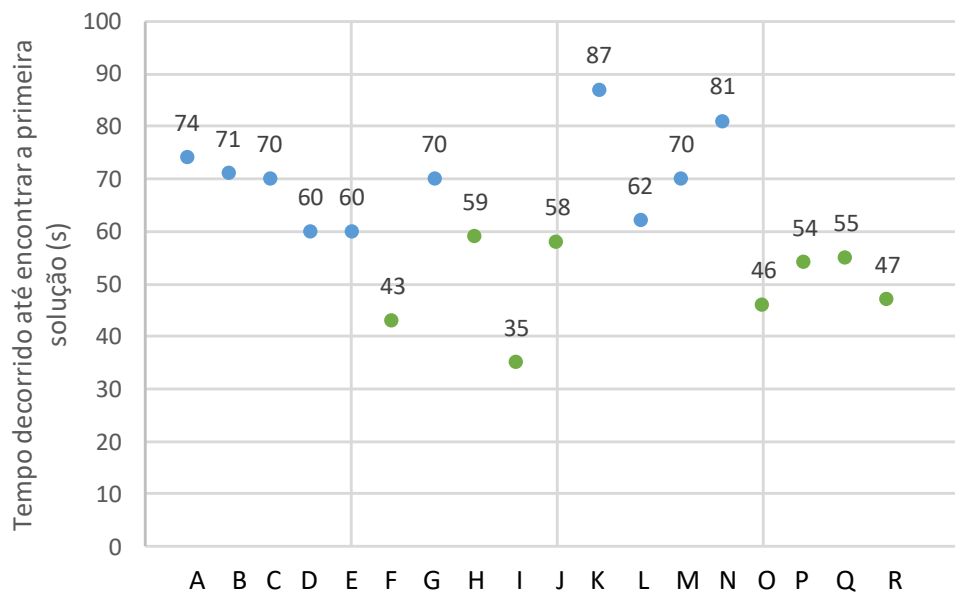


Gráfico 2.7 - Parâmetro (a): tempo decorrido até encontrar a primeira solução (s) nos 600 segundos disponíveis. Cor verde: tempo inferior a 1 minuto; cor azul: entre 1 minuto e 1 minuto e 30 segundos.

Quanto aos materiais/estratégias utilizados - parâmetro (c), tal como podemos observar no gráfico 2.8, para encontrar a primeira resposta, as crianças participantes usaram predominantemente o íman (nove crianças), seguindo-se a palhinha (quatro crianças).

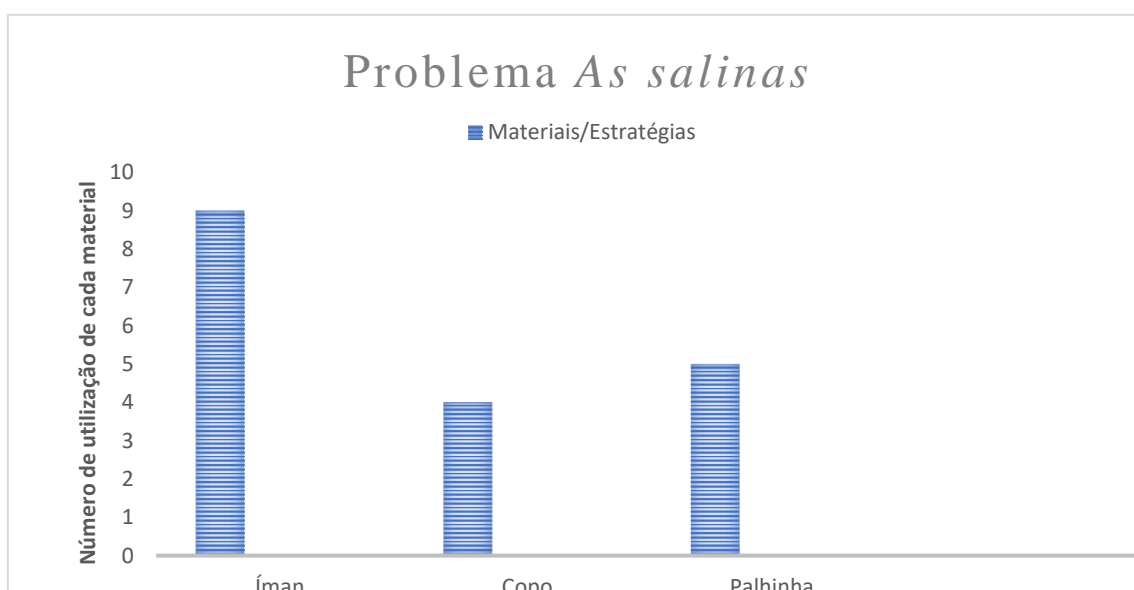


Gráfico 2.8 - Parâmetro (c): material/estratégia usada na primeira solução.

Relativamente ao número de soluções que cada criança encontrou para o problema, podemos ver na tabela 2.3 e no gráfico 2.9, que todas as crianças conseguiram encontrar, pelo menos 1 solução, havendo nove crianças que conseguiram encontrar 2, cinco crianças que encontraram 3 e duas crianças que encontraram 4 soluções diferentes.

Neste caso, em específico, foi perceptível que houve crianças que compreenderam o funcionamento do íman na atividade anterior e que foram capazes de o usar numa situação nova. Esta inferência decorre do uso frequente do íman, quer como primeira solução ao problema, quer como segunda ou terceira opção de solução. O exemplo da figura 2.6, foi comum à grande maioria das crianças, que optou por utilizar o íman como solução ao problema.

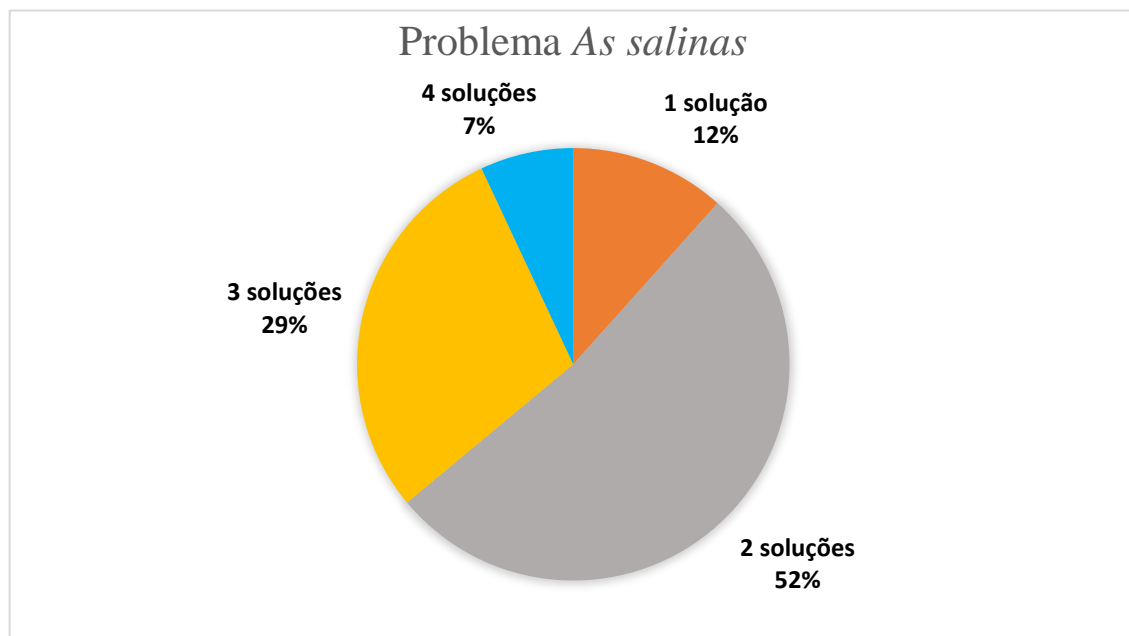


Gráfico 2.9 - Parâmetro (d): número de soluções encontradas para o mesmo problema.



Figura 2.6 – Criança a seleccionar os materiais para tentar solucionar o problema *As salinas*

2.4.1. Comparação dos dados obtidos nos três problemas

A postura e prestação das crianças na resolução dos problemas parece ter evoluído positivamente ao longo da prática de os realizar. Para ver se existe algum parâmetro que confirme esta observação, entendeu-se por bem, comparar os dados obtidos para os parâmetros (a) e (d) dos três problemas. Era também intenção da investigadora inferir, a partir desta comparação, acerca do problema mais apelativo para as crianças, do mais desafiante, daquele que teve mais prazer em realizar.

A postura das crianças perante os problemas e as estratégias de resolução também são fontes de informação para o investigador quanto às concepções prévias das crianças em conceitos de ciências físicas e naturais e quanto à destreza criativa.

Tabela 2.4 - Parâmetro (a) nos três problemas *A casa do Rato da Palmeira*, *Um peixinho no fundo do mar* e *As salinas*.

Parâmetro (a) (em segundos)			
Participantes	Problema <i>A casa do rato da palmeira</i>	Problema <i>Um peixinho no fundo do mar</i>	Problema <i>As salinas</i>
A	120	43	74
B	149	63	71
C	0	100	70
D	0	90	60
E	263	83	60
F	159	80	43
G	177	86	70
H	187	49	59
I	87	63	35
J	142	97	58
K	88	53	87
L	112	62	62
M	223	89	70
N	69	33	81
O	157	73	46
P	106	44	54
Q	56	64	55
R	184	87	47

Em relação aos três problemas, relativamente ao parâmetro (a), pode-se observar que as crianças levaram mais tempo a encontrar a primeira solução no primeiro problema e que esse tempo decresce significativamente do primeiro problema para o terceiro. Contudo, também houve situações em que o mesmo não se verificou, em particular do segundo problema para o terceiro, porque as crianças demonstraram ficar indecisas perante os materiais, sem saber qual era o mais eficaz para a resolução, aumentando assim, o tempo até encontrar a primeira solução. Quando se observam os tempos médios em cada um dos problemas para chegar à primeira solução, observa-se que no problema *A casa do rato da palmeira* a média é de 126 segundos, no problema *Um peixinho no fundo do mar* de 70 segundos e, por último, no problema *As salinas*, é de 61 segundos. A

maior discrepância é visível no primeiro problema aplicado, em que a maioria das crianças ultrapassou os 2 minutos até conseguir encontrar a primeira solução para o problema, enquanto que nas restantes atividades o tempo decresceu quase para metade. O tempo total disponibilizado para a totalidade das atividades, foi de 10 minutos, tempo esse que nunca foi utilizado na íntegra, uma vez que as crianças encontravam várias soluções nos primeiros 5 minutos. Constata-se que as crianças E, F, G, I, J, M, O, R são um exemplo de aperfeiçoamento da destreza na resolução de problemas uma vez que o tempo que levaram até encontrar a primeira solução decresceu do primeiro problema para o terceiro. Mas as crianças não sabiam que este parâmetro iria ser usado na análise dos resultados pelo que não olhavam para a resolução do problema em termos do tempo para encontrar a primeira solução, olhando para o problema no sentido de encontrar uma solução.

A criança Q destaca-se das restantes em termos de valor médio de tempo necessário para encontrar a primeira solução para qualquer um dos problemas.

As crianças C e D são um exemplo de sucesso da implementação dos instrumentos didáticos e de resposta positiva a uma abordagem educativa que recorre ao questionamento e à prática de resolução de problemas. Estas crianças não foram capazes de encontrar soluções para o primeiro problema, mas tiveram uma excelente prestação na resolução dos outros dois. Apesar dos problemas serem diferentes, o que parece estar patente no desempenho destas crianças é a familiarização com o tipo de estratégia usada.

No gráfico 2.10, representativo da média de tempo gasto pelas crianças até encontrar a primeira solução nos três problemas, é evidente a diminuição de tempo despendido à medida em que vão praticando o exercício de resolver problemas.

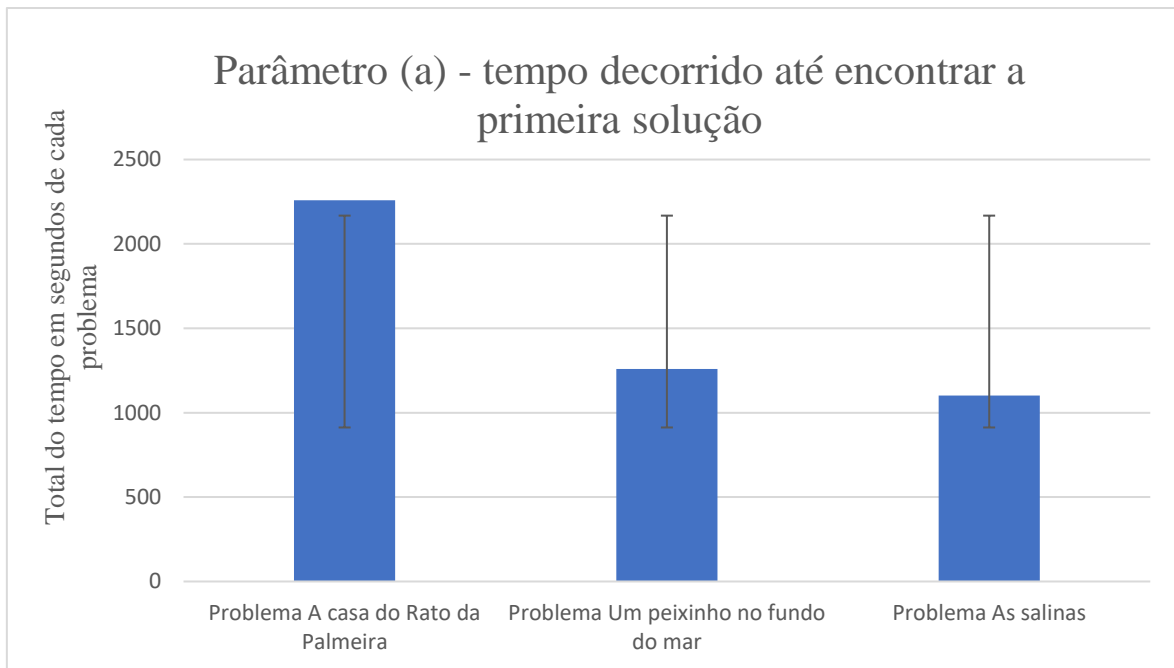


Gráfico 2.10 - Parâmetro (a): tempo decorrido até encontrar a primeira solução nos três problemas, *A casa do Rato da Palmeira*, *Um peixinho no fundo do mar*, *As salinas*

Tabela 2.5 - Comparação dos resultados dos problemas relativamente ao parâmetro (d).

Parâmetro (d) número de soluções encontradas para o mesmo problema			
Participantes	Problema <i>A casa do Rato da Palmeira</i>	Problema <i>Um peixinho no fundo do mar</i>	Problema <i>As salinas</i>
A	4	4	2
B	3	5	2
C	0	4	3
D	0	3	2
E	1	5	2
F	3	2	3
G	4	3	3
H	1	2	1
I	2	3	2
J	4	3	1
K	1	2	1
L	2	2	2
M	1	3	4
N	2	3	3
O	3	3	2
P	4	3	2

Q	4	3	2
R	5	4	2
Total	44	57	39

Quanto ao número de soluções apresentado pelas crianças, pôde-se constatar que foi no segundo problema que o número de soluções encontrado foi maior (Ver tabela 2.5). Dando atenção ao detalhe do número de soluções apresentado por cada criança, observa-se que os participantes E e o M aumentaram o número de soluções apresentado ao longo dos problemas, mas que os participantes P e o R reduziram o número de soluções, tendo os participantes L e I, mantido.

Globalmente destaca-se a tendência para a diminuição do tempo decorrido até encontrar a primeira solução, do primeiro problema para o terceiro problema. Considera-se que esta diminuição não terá origem no tipo de problema, mas na prática subjacente à resolução de problemas, motivadora do desenvolvimento de competências cognitivas, comportamentais e criativas.

O decréscimo associado ao número de soluções encontrado do primeiro problema para o terceiro parece estar associado ao tipo de problema e faz sentido que assim aconteça. As soluções do primeiro problema passam pela seleção de materiais opacos ou pela combinação de materiais transparentes mudando-lhes as propriedades, usados sempre da mesma forma, ao passo que nos outros problemas as soluções passam por utilização de materiais que vão desempenhar funções distintas. Ou seja, no primeiro problema um cartão ou qualquer outro material é colocado no local de passagem da luz sempre da mesma maneira, mas, nos outros problemas, o íman ou a cana de pesca têm de ser usados de forma distinta na resolução do problema.

2.5 Conclusões

Em forma de súpula, conclui-se que se criaram três situações-problema, designados por problemas, integradas em domínios de Educação em Ciências, com aplicabilidade em crianças até aos 6 anos de idade. Estas situações-problema podem ser consideradas como três instrumentos didáticos cuja aplicação se revelou eficaz no contexto selecionado, motivando as crianças à participação. Os instrumentos didáticos tiveram como principal objetivo promover conhecimentos em torno da resolução de problemas e conhecimentos científicos, desmistificando concepções erróneas das crianças. Os conceitos explorados

estavam relacionados com as propriedades dos materiais, por exemplo, texturas, tamanhos, opacidade, transparência, propriedades magnéticas e também com funcionalidades.

No problema *A casa do Rato da Palmeira*, a estratégia mais usada foi a utilização de um material cujas características não permitissem a passagem de luz, ou seja, que fosse opaco. Contudo, nem todas as crianças conseguiram encontrar soluções para o problema. A exploração do instrumento didático permitiu ao investigador/educador detetar conceitos que precisavam de ser explorados com as crianças, e, em simultâneo, permitiu às crianças a construção do conceito de material opaco ou transparente, através da prática, num ambiente motivador. Em termos do número de soluções encontrado pelas crianças, e do tempo que necessitaram até encontrar a primeira solução, verificou-se que este problema se revelou como o mais complexo. Vale a pena referir, contudo, que se considera que estes fatores estão mais relacionados com o facto deste problema ter sido o primeiro problema a ter sido proposto, do que, com a dificuldade de resolução.

No problema *Um peixinho no fundo do mar*, a cana de pesca (íman) foi o recurso mais utilizado, devido à associação, por parte das crianças, da cana ao contexto apresentado ligado ao mar. Todas as crianças conseguiram ter sucesso nesta situação-problema, revelando-se mais fácil do que a anterior e um momento de aprendizagem das características dos materiais magnéticos que se viria a confirmar na resolução do problema seguinte.

No problema *As salinas*, a resposta foi praticamente imediata para todas as crianças, utilizando o íman. Este problema constituiu uma oportunidade para as crianças aplicarem o conceito que tinham explorado no problema 2, numa nova situação. As crianças demonstraram que o conhecimento sobre o funcionamento dos ímanes, adquirido através de estratégias que recorrem à resolução de problemas, tinha sido eficaz.

No confronto dos três problemas, destaca-se a diminuição do tempo necessário para encontrar a primeira solução, que é gradual de atividade para atividade, a capacidade de resposta que se torna mais rápida e precisa, e a motivação das crianças em participar, que aumentou também, ao longo das atividades. Considera-se que o problema mais apelativo, desafiante e interessante para as crianças foi o *As salinas*, pois assim que houve a perceção da utilidade do íman, as crianças demonstraram interesse em continuar a esconder a chave e a procurar com o íman, demonstrando conhecimento e aprendizagem.

A postura das crianças perante os problemas e as estratégias de resolução também foram fontes de informação para o investigador quanto às conceções prévias das crianças

em conceitos de ciências físicas e naturais e quanto à destreza criativa das crianças nesta faixa etária.

Este projeto foi demonstrativo do que foi afirmado por Kadzigeorgiou (2012) e Kowalski (2012) quando referiram que resolver problemas promove a criatividade e que o ambiente e espaço em que os problemas são resolvidos são aspetos motores da revelação da criatividade. Também se confirmou que é possível aplicar a metodologia ABRP em contexto de Educação Pré-escolar tirando vantagem da flexibilidade curricular, enquadrando-se este facto nos resultados do estudo descrito por Jacob (2013).

Reflexão Final

A abordagem realizada com recurso aos instrumentos didáticos, formuladores de problemas que solicitam respostas, foi um estímulo para o grupo de participantes, facilitando a compreensão do problema e o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas.

O relatório foi elaborado de forma a espelhar o processo de aprendizagem, que ocorreu, tanto para as crianças, como para o investigador, em termos pessoais e profissionais. O trabalho investigativo foi demonstrativo da importância de usar a metodologia ABRP na Educação Pré-escolar, associado às ciências e explorador de valências de conhecimento em diferentes domínios. Paralelamente, revelou a importância de desenvolver o pensamento crítico e criativo nas crianças, potenciando tornarem-se, no futuro, cidadãos autónomos, ativos, críticos e convictos quanto às suas escolhas, sem ter receio de falhar perante o outro. Estimular desde cedo a tomada de decisão por parte das crianças, perante diferentes situações que surgem no quotidiano, faz com que se sintam capazes de reagir perante situações mais complexas, conseguindo ter outro tipo de destreza física e intelectual na sua resolução. Torna-se assim essencial, uma educação com base na exposição e levantamento de dúvidas, de questões que as crianças queiram ver respondidas e queiram desenvolver e consecutivamente aprofundar, sendo as crianças delineadoras do seu próprio percurso, sendo o adulto visto como mediador do ambiente envolvente, dos materiais e de possíveis conflitos, e não como a resposta ao problema levantado. Dar liberdade às crianças, faz com que estas tenham gosto em aprender, e perante o desenvolvimento do mundo tecnológico e científico, faz cada vez mais sentido, deixar a criança tornar-se autodidata e aprender por si, sem cair no erro do adulto se tornar um elemento super estimulador para a criança.

Relativamente ao desenvolvimento do relatório, tornou-se um desafio desde o primeiro dia. Primeiramente com a seleção da temática, seguidamente com a construção dos instrumentos didáticos e depois, com a implementação dos mesmos, e, por fim, com a redação do relatório. Apesar de existirem alguns estudos relativos à temática abordada, são poucos os estudos que relatam práticas concretas de educadores com crianças em idade pré-escolar no domínio em questão. Desejo referir que considero a aplicação dos instrumentos a parte mais prazerosa e revigorante de todas as etapas delineadas para a

investigação, pois estive perante o interesse das crianças e pude observar o desempenho de cada uma delas.

Acreditar, valorizar e respeitar as ideias das crianças, durante o processo de encontrar uma solução para a questão levantada, fez com que a criança se tornasse confiante das suas capacidades e em si própria, sem receio de enfrentar os desafios e de errar. Porque também existe uma aprendizagem por detrás do erro, uma aprendizagem importante que nos faz tomar novas decisões e de encontrar novas soluções desenvolvendo as suas capacidades de pensamento crítico e criativo. Neste caso, o método educativo parte do responsável de educação que se deve preocupar em proporcionar ambientes ricos e estimulantes que vão ao encontro dos interesses e necessidades de cada criança.

Referências Bibliográficas

- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora
- Caetano, R. (2010). *Criatividade e Resolução de problemas: metodologia projectual*. Acedido através de <http://www.youblisher.com/p/73659-Criatividade-Manual/>.
- Couto, V. (2012). *Atividades experimentais em ciências, na Educação Pré-Escolar e no Ensino do 1º ciclo do Ensino Básico* (Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores). Acedido através de <https://repositorio.uac.pt/handle/10400.3/1661>.
- Cruz, A. (2013). *A importância de brincar no exterior para a resolução de problemas e criatividade: Um estudo com crianças em educação pré-escolar* (Dissertação de Mestrado, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra). Acedido através de <https://estudogeral.sib.uc.pt/handle/10316/25465>.
- Fialho, I. (2007). A ciência experimental no jardim-de-infância. In A. Pequito e A. Pinheiro (Org.) *Quem aprende mais? Reflexões sobre educação de infância*. CIANEI 2.º Encontro Internacional de aprendizagem na educação de infância. Porto: Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.
- Folque, A. M. (2014). *O aprender a aprender no pré-escolar: O modelo pedagógico do movimento da escola moderna*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Gonçalves, I. (2014). *A criatividade em crianças do pré-escolar estudada a partir de situações problema*. (Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve). Acedido através de <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/8293>.
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Hadzigeorgiou, Y., Fokialis., P., & Kabouropoulou, M. (2012). Thinking about Creativity in Science Education. *Creative Education*, 3(5), 603-611. doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.09.302>

- Jacob, T. (2013). *A resolução de problemas, no âmbito do ensino das ciências, em contexto pré-escolar e ensino do 1º ciclo do Ensino Básico* (Dissertação de Mestrado, Departamento de Ciências da Educação da Universidade dos Açores).
Acedido através de:
<https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/2274/1/DissertMestradoTeresaJesusBenjamimJacob2013.pdf>
- Kowalski, I. (2012). Criatividade e educação estética na infância: Breves pontos. *Cadernos de Educação de Infância*, 96, 47-49.
- Kadzigeorgiou, Y. (2012). *Imaginative science education: The central role of imagination in science education*. Rhodes: Springer.
- Leite, L., & Afonso, A. (2001). Aprendizagem baseada na resolução de problemas: Características, organização e supervisão. *Boletín das Ciencias*, 14(48), 253-260.
- Leite, L., & Esteves, E. (2005). Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas na licenciatura em ensino de física e química In B. da Silva, e L. Almeida (coord). *Actas do Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia* (pp. 1752-1768). [CD-ROM]. Centro de Investigação em Educação do Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho. ISBN 972-8746-36-9.
- Leote, R. (2012). Ciência e criatividade. *Cadernos de Educação de Infância*, 96, 50-51.
- Lopes da Silva, I., Marques, L., Mata, L. & Rosa, M. (2016). *Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar*. Lisboa: Ministério da Educação/ Direção Geral da Educação (DGE).
- Malheiros, J., & Diniz, C. (2008). Aprendizagem baseada em problemas no ensino de ciências: Mudando atitudes de alunos e professores. *Amazônia*, 4(7), 01-10.
- Rocha, F. (1988). *Correntes pedagógicas Contemporâneas* (2ªed). Aveiro: Livraria Estudante Editora.
- Rodrigues, M. J., Mafra. P., Pires, D., Gonçalves, A., & Velho, A. (2008). *Atividades Experimentais no Jardim-de-infância: Projeto “Aprender e Gostar de Aprender Ciências”*.
Acedido através de
<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/4998/1/Projecto%20Aprender%20Ciencias>

[0e%20Gostar%20de%20Aprender%20Ci%C3%A7%C3%A2ncias%201%C2%BACIEC2008.d.pdf](#).

- Sá, J. (2000). A abordagem experimental das ciências no jardim de infância e 1º ciclo do ensino básico: Sua relevância para o processo de educação científica nos níveis de escolaridade seguintes. *Inovação*, 13(1), 57-67.
- Seabra, M. J. (2007). *Criatividade* (Trabalho de Licenciatura, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra). Acedido através de: <http://www.psicologia.pt/artigos/textos/TL0104.pdf>.
- Sharp, C. (2004). Developing young children's creativity: what can we learn from research? *Toping*, 32, 5-12. Acedido através de <https://www.nfer.ac.uk/publications/55502/55502.pdf>.
- Souza, S., & Dourado, L. (2015). Aprendizagem baseada em problemas (APB): Um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo. *Holos*, 3, 182-200, doi:10.15628/holos.2015.2880.
- Vasconcelos, C., & Almeida, A. (2012). Aprendizagem baseada na resolução de problemas no ensino das ciências: Propostas de trabalho para as ciências naturais, biologia e geologia. Porto: Porto Editora.
- Vaz, M. (2011). *Aprendizagem Baseada na Resolução de Problemas: Desenvolvimento de competências cognitivas e processuais em alunos do 9º ano de escolaridade*. (Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Bragança). Acedido através de <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/6148/1/Tese%20-%20final.pdf>.
- Vieira, N. (2008). Literacia científica e educação de ciência. Dois objetivos para a mesma aula. *Revista Lusófona da Educação*, 10, 97-108.