

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO  
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE CAMPO GRANDE  
JOSÉ FLÁVIO RODRIGUES SIQUEIRA**

**CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA PRÉ-ESCOLA: DA SALA DE AULA AO  
LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS**

Campo Grande/MS  
2016

**JOSÉ FLÁVIO RODRIGUES SIQUEIRA**

**CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA PRÉ-ESCOLA: DA SALA DE AULA AO  
LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação, área de concentração Organização do Trabalho Didático, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Campo Grande – MS, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dra. Carla Villamaina Centeno

Campo Grande/MS  
2016

S63c Siqueira, José Flávio Rodrigues

Conhecimento científico na pré-escola: da sala de aula ao laboratório de Ciências/José Flávio Rodrigues Siqueira. Campo Grande, MS: UEMS, 2016.  
177f.; 30cm.

Orientadora: Profa. Dra Carla Villamaina Centeno.  
Dissertação (Mestrado) – Educação – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2016.

1. Ensino de ciências 2.Organização do trabalho didático.  
3.Conhecimento científico I Título.

CDD 23.ed. 372.357043

**JOSÉ FLÁVIO RODRIGUES SIQUEIRA**

**CONHECIMENTO CIENTÍFICO NA PRÉ-ESCOLA: DA SALA DE AULA AO  
LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional em Educação da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Campo Grande – MS, como requisito para obtenção do título de Mestre em Educação. Área de concentração: Organização do Trabalho Didático

Aprovado em 08/12/2016

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Carla Villamaina Centeno  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Celi Correa Neres  
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. Alessandra Aparecida Viveiro  
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

## DEDICATÓRIA

A minha mãe pela  
demonstração diária da  
importância da honestidade, do  
estudo e do esforço para a  
construção de uma vida feliz.

## AGRADECIMENTOS

À Prof<sup>a</sup>. Dra. Carla Villamaina Centeno, pela dedicação na orientação deste trabalho. Sua atenção aos meus escritos, as minhas falhas e a necessidade de maiores leituras não foram em vão, pois tenho certeza que toda a aquisição teórica me tornou um novo profissional.

Agradeço as professoras da Comissão Examinadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Celi Correa Neres, que com seus conhecimentos me apresentou ao referencial teórico logo na primeira disciplina do curso; Prof<sup>a</sup>. Dra. Alessandra Aparecida Viveiro, que com sua experiência e seus conhecimentos no campo das Ciências contribuiu para o aperfeiçoamento deste trabalho. Ainda às suplentes Professoras Doutoras Samira Saad Pulchério Lancillotti e Maria Angélica Cardoso por aceitarem o convite para análise deste trabalho.

Ao professor Dr. João Mianutti que me auxiliou com indicações de leitura e delimitações para o projeto de pesquisa.

Aos meus colegas de mestrado pelo companheirismo durante as aulas, em especial nas pessoas do Adão, Fabiano e Rosimeire.

As amigas e colegas de serviço Andrea Walder Zanatti, Ana Celia de Oliveira Ferreira, Nilce Romero Lucchese, Maiara Nogueira Klava, Wilcelene Pessoa dos Anjos Dourado Machado e Regina Magna Rangel Martins pelas contribuições para o desenvolvimento deste trabalho e, sobretudo por acreditarem no meu potencial.

A todos os profissionais da Escola Municipal pesquisada, na pessoa da diretora por ter me acolhido durante a posse do concurso e ter me ajudado durante o meu tempo como professor do laboratório de Ciências. Em especial as professoras da pré-escola que favoreceram o meu contato com as crianças de suas turmas e que me fez vislumbrar esta pesquisa.

[...] o homem sempre está perante uma natureza que é histórica e uma história que é natural (MARX; ENGELS, 1845, 1846, p.27).

## RESUMO

Essa pesquisa tem como objeto o conhecimento científico veiculado no laboratório de Ciências e na sala de aula para crianças da pré-escola de uma escola municipal de Campo Grande - MS durante o desenvolvimento do projeto “Formigas”. Para atingir o objetivo de analisar o conhecimento científico veiculado nestes dois espaços, estrutura-se este trabalho em três capítulos a partir das atividades escolares do projeto “Formigas”. No primeiro capítulo, analisa-se a produção acadêmica disponível no banco de dados da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD e algumas obras utilizadas por professores da área de Ciências da Natureza acerca do uso de laboratórios de Ciências e atividades experimentais na educação infantil. No segundo, traz-se os documentos oficiais que norteiam o trabalho dos professores da educação infantil, tais como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil e os Referenciais Curriculares Nacional e Municipal para a Educação Infantil, além do processo de implementação dos laboratórios de Ciências na Rede Municipal de Ensino de Campo Grande – MS. E, por fim, no terceiro capítulo, apresenta-se a organização do trabalho didático na instituição pesquisada, o ensino de Ciências na sociedade capitalista e as atividades do projeto “Formigas”. A teoria que norteia todo o trabalho é a Ciência da História concebida por Marx e Engels e a categoria de análise é a organização do trabalho didático proposta por Gilberto Luiz Alves. Quanto às atividades desenvolvidas no espaço do Laboratório de Ciências pelas crianças da pré-escola, em sua maioria, não promoveram a utilização de instrumentos e utensílios próprios da ciência, o que caracteriza-se como subutilização deste espaço. A maioria conhecimento científico apresentado às crianças na sala de aula e no laboratório de Ciências foi estritamente biológico, com poucos erros conceituais da área de Ciências da Natureza. Assim, esta condição demonstra preocupação somente com os conceitos e as nomenclaturas desta área, não os relacionando com os aspectos históricos, preconizados por nós neste trabalho. Finalmente, após as Considerações Finais, expõe-se a proposta de intervenção como exigência do Mestrado Profissional, que consiste em uma formação continuada aos professores da pré-escola e do laboratório de Ciências que atuam com crianças, a fim de que aprimorem os conhecimentos na área de Ciências da Natureza e da aprendizagem infantil.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências, Organização do Trabalho Didático, Conhecimento Científico.



## ABSTRACT

This research aims to the scientific knowledge carried on the Science laboratory and in the classroom for pre-school children of a municipal school in Campo Grande – MS, during the development of the "Formigas" Project. In order to achieve the objective of analyzing the scientific knowledge developed in these two spaces, we have structured this work in three chapters based on the school activities of the "Formigas" Project. In the first chapter, we analyzed the academic production available in the database of the Digital Library of Theses and Dissertations, and some works used by teachers of the area of Natural Sciences concerning to the use of Science labs and experimental activities in early childhood education. In the second one, we present official documents that guide the work of teachers of early childhood education, such as the National Curriculum Guidelines for Early Childhood Education and the National and Municipal Curriculum Benchmarks for Early Childhood Education, as well as the implementation process of Science laboratories in the *Municipal Network Teaching in Campo Grande - MS*. And finally, in the third chapter, are presented the organization of didactic work in the researched institution, the teaching of Sciences in capitalist society and the activities of the "Formigas" Project. The theory that guides the whole work is the Science of History conceived by Marx and Engels and the category of analysis is the organization of the didactic work proposed by Gilberto Luiz Alves. Concerning to the activities developed in the Science Lab by children of the pre-school, the majority of them did not promoted the use of equipments and utensils proper of Sciences, meaning to us an underutilization of that space. The majority of the scientific knowledge presented to children in the classroom and in the Science lab was strictly biological, with few conceptual errors in the area of Natural Sciences. Thus, this condition demonstrates concern only with the concepts and nomenclatures of this area, not relating them to the historical aspects, recommended by us in this work. Finally, after Final Considerations, we present the intervention proposal as a requirement of the Professional Master's Degree, which consists of a continuing education to the teachers of the pre-school and of the Science lab who work with children, in order to improve their knowledge in the area of Natural Sciences and of children learning.

**Keywords:** Science Teaching, Organization of Didactic Work, Scientific Knowledge.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Foto 1 – Laboratório de Ciências.

Foto 2 – Laboratório de Ciências.

Figura 1 – Atividade lírio e pólen.

Figura 2 – Atividade quantificação.

Figura 3 – Livro “A vida da formiga”.

Figura 4 – Atividade As partes da formiga operária.

Figura 5 – Atividade Formiga operária e alimento.

Figura 6 – Imagem utilizada pela professora em sala de aula.

Figura 7 – Atividade Canção A formiguinha e textura.

Figura 8 – Atividade Confeção da formiga.

Figura 9 – Atividade partes da formiga.

Figura 10 – Atividade quantificação com lupa.

Figura 11 – Atividade de registro da aula no jardim da escola.

Figura 12 – Ciclo de vida da formiga.

Figura 13 – Atividade ciclo de vida e alimentação das formigas.

Figura 14 – Atividade Adivinha dos papéis sociais das formigas.

Figura 15 – Atividade de ampliação.

Figura 16 – Atividade Ilustre o formigueiro.

Figura 17 – Atividade Fábula “A Cigarra e a Formiga”.

Figura 18 – Atividade Poema “A formiga”.

## LISTA DE TABELAS E QUADROS

- Tabela 1 Levantamento quantitativo das produções acadêmicas disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).
- Quadro 1 Levantamento das Teses e Dissertações selecionadas para o estado da arte.
- Quadro 2 Levantamento de obras que abordam a experimentação no ensino de Ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental.
- Tabela 2 Expansão e situação atual de escolas municipais com Laboratório de Ciências.
- Tabela 3 Quantitativo de laboratórios de Ciências nas escolas públicas e privadas de Mato Grosso do Sul.
- Quadro 3 Exemplo de horário semanal de utilização do laboratório de Ciências.
- Quadro 4 Síntese das atividades desenvolvidas e a nomeação dos responsáveis pela execução.
- Quadro 5 Estrutura curricular da proposta de intervenção.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|        |  |
|--------|--|
| CNE/CP | Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno                           |
| RCNEI  | Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil                   |
| SEMED  | Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande – MS                  |
| BDTD   | Biblioteca Digital de Teses e Dissertações                             |
| IBICT  | Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia             |
| FNDE   | Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação                          |
| PNBE   | Programa Nacional Biblioteca da Escola                                 |
| CN&T   | Ciências Naturais e Tecnologia   |
| SIEF   | Séries Iniciais do Ensino Fundamental                                  |
| PCN    | Parâmetros Curriculares Nacionais                                      |
| PCN-CN | Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais                 |
| ECN&T  | Ensino de Ciências Naturais e Tecnologia                               |
| CTS    | Ciência, Tecnologia e Sociedade  |
| IAE    | Investigação-Ação Escolar  |
| ECT    | Educação Científica e Tecnológica                                      |
| C&T    | Ciências e Tecnologia  |
| LDB    | Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional                         |
| ADE    | Atividade Didática Experimental  |
| EPEF   | Encontro de Pesquisa no Ensino de Física                               |
| SNEF   | Simpósio Nacional de Ensino de Física                                  |
| IDEB   | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica                           |
| DCNEI  | Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil             |
| PPP    | Projeto Político Pedagógico  |
| PET    | Poli(Tereftalato de Etileno)   |
| AG III | Agrupamento III  |
| CEI    | Centro de Educação Infantil  |
| REME   | Rede Municipal de Ensino   |
| SEI    | Sequência de Ensino Investigativo                                      |
| PNE    | Plano Nacional de Educação   |
| DCNEF  | Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 09 anos |
| PHC    | Pedagogia Histórico-Crítica  |

|          |  |
|----------|--|
| CAIC     | Centro de Atendimento Integral à Criança                 |
| SESAU    | Secretaria Municipal de Saúde Pública de Campo Grande-MS |
| EM       | Escola Municipal   |
| FECINTEC | Feira de Ciência e Tecnologia de Campo Grande            |
| PDE      | Plano de Desenvolvimento da Escola                       |
| PDDE     | Programa Dinheiro Direito na Escola                      |
| MCC      | Mostra Científica Cultural                               |
| MEC      | Ministério da Educação                                   |
| PNLD     | Programa Nacional do Livro Didático                      |
| OMEP     | Organização Mundial para Educação Pré-escolar            |
| COEF     | Coordenadoria do Ensino Fundamental                      |

## SUMÁRIO

|  |     |
|--|-----|
| INTRODUÇÃO.....  | 15  |
| 1 ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO ACERCA DA UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL..... | 23  |
| 1.1 Dissertações.....  | 28  |
| 1.2 Teses.....   | 69  |
| 1.3 Livros.....  | 74  |
| 2 A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS: O LABORATÓRIO ESCOLAR E OS DOCUMENTOS OFICIAIS.....    | 82  |
| 2.1 Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil – DNEI.....   | 82  |
| 2.2 Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil – RCNEI.....  | 86  |
| 2.3 Referencial Curricular Municipal da Educação Infantil de Campo Grande – MS.....  | 93  |
| 2.4 Implantação dos laboratórios didáticos pela REME em Campo Grande – MS.....   | 95  |
| 3 A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO ESCOLAR PARA CRIANÇAS DA PRE-ESCOLA: O CONHECIMENTO CIENTÍFICO, AS CONTRADIÇÕES E OS DESAFIOS..... | 105 |
| 3.1 O ensino de Ciências na sociedade capitalista.....   | 106 |
| 3.2 A organização do trabalho didático no laboratório de Ciências da instituição pesquisada.....                                 | 111 |
| 3.3 Atividades do projeto “Formigas”: a crítica para superação.....  | 118 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS.....  | 158 |
| PROPOSTA DE INTERVENÇÃO.....   | 165 |
| REFERÊNCIAS.....   | 171 |

## INTRODUÇÃO

O presente estudo objetiva analisar o conhecimento científico da área de Ciências da Natureza veiculado em sala de aula de pré-escola e em laboratório de Ciências de uma escola municipal de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (MS), com base em atividades realizadas durante o ano de 2014.

Justifica-se esta pesquisa pela incorporação, por parte da Secretaria Municipal de Educação (Semed) de Campo Grande/MS, no ano de 2013, de professores de Ciências no laboratório didático de Ciências de 48 escolas municipais, via posse de concurso público. É relevante elucidar que o concurso público em questão não foi específico para posse em laboratório didático, mas sim para regência em sala de aula, oportunizando a escolha de atuação mediante informe de interesse na lista final de aprovados.

A inserção do professor do laboratório na instituição pesquisada propôs alteração na didática das aulas de Ciências, pois todas as turmas atendidas na escola passaram a frequentar o laboratório de Ciências semanalmente. Para isso, o professor do laboratório junto à coordenação pedagógica e gestão escolar firmaram calendários mensais de frequência nesse espaço. Apesar de, inicialmente, vista com estranheza pelos professores, da Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, a atuação no laboratório de Ciências proporcionou, ao longo do ano de 2014, diversas atividades aos estudantes, transformando a insegurança em aceitação.

Ainda é preciso lembrar que durante esse percurso, os professores regentes adaptaram suas práticas em sala de aula para frequentarem o laboratório semanalmente e mantiveram contato com o professor do laboratório de Ciências, que é um licenciado em Ciências Biológicas para que a experimentação fosse adequada à idade das crianças.

Explica-se o interesse pela pesquisa pelo fato deste pesquisador ter sido um dos professores do laboratório didático de Ciências e ter enfrentado algumas dificuldades na então nova função para o contexto da rede de ensino. Durante a primeira visita à escola de lotação, o professor pesquisador recebeu a notícia de que a escola oferecia Educação Infantil e Ensino Fundamental (anos iniciais e finais), portanto, essas seriam as etapas a frequentar o laboratório de Ciências e, conseqüentemente, que abarcaria seus futuros estudantes. Nesse momento, instaura-se o primeiro desafio, pois o professor em questão é licenciado em Ciências Biológicas com habilitação para os anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Em seguida, o segundo desafio foi a institucionalização do funcionamento do laboratório na escola, em outras palavras, o convencimento para com as professoras regentes das turmas da pré-escola e da professora de Ciências dos anos iniciais em visitar semanalmente esse espaço. Segundo orientações da Semed, o professor lotado no laboratório deveria semanalmente lecionar 13 horas-aula. Na escola pesquisada, em 2014, só havia, no período de lotação do professor pesquisador, 10 turmas. Além disso, o horário semanal de aulas previa, inicialmente, a destinação de uma aula de Ciências para o laboratório por turma, o que totalizava somente 10 horas-aula semanais. Para minimizar esse problema, estabeleceu-se que três turmas frequentariam o laboratório mais de uma vez por semana.

Destaca-se que essa situação foi necessária durante o primeiro semestre de 2014, mesmo período de execução do projeto em análise nesta pesquisa, pois, a partir do funcionamento do laboratório de Ciências e da permanência do professor do laboratório de Ciências na instituição, foi se revelando o interesse por aulas nesse espaço, o que ocasionou interesse de professores de outras áreas do conhecimento, tais como Geografia, História e Matemática. Explica-se que profissionais desses outros componentes buscaram conhecer o espaço e os instrumentos do laboratório de Ciências, a fim de explorar o local e os instrumentos a favor de seus conhecimentos. Dessa maneira, a organização inicial e burocrática foi substituída pelo uso a partir do interesse e do planejamento dos professores de sala de aula. Porém, indica-se que essa problemática, apesar de surgir no trabalho, não é objeto de estudo nesta pesquisa.

Como terceiro desafio obtido, relata-se os instrumentos, materiais e recursos disponíveis no laboratório didático, pois, apesar desse estar “equipado”, não oferecia condições de uso para todas as aulas ou mesmo conteúdos priorizados pelos professores regentes, porque muitos reagentes estavam vencidos, diversos animais embebidos em formaldeído em condições precárias de visualização, ausência de lâmpadas e torneiras, entre outras questões de manutenção.

Como quarto e último desafio enfrentado, no ano de 2014, apresenta-se o despreparo desse professor, visto ser a primeira experiência em laboratório, descartando a licenciatura. Todo seu currículo pautava-se em salas de aula e escolas sem esse espaço físico. Dessa maneira, exigiu do professor a busca em diversos manuais, *sites*, revistas e em outros profissionais, práticas para lecionar no laboratório de Ciências.

Diante desse contexto, destaca-se que de acordo com a estrutura do sistema de ensino brasileiro, a pré-escola destina-se as crianças de quatro e cinco anos de idade, e está inserida na Educação Infantil, também chamada de primeira etapa da Educação Básica. Verifica-se



essa informação no artigo n. 30 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional n. 9394, de 20 de dezembro de 1996:

Art. 30 A educação infantil será oferecida em:

I – creches, ou entidades equivalentes, para crianças de até três anos de idade;

II – pré-escolas, para as crianças de quatro a cinco anos de idade. (BRASIL, 2014, p. 22).

A mesma lei, no artigo 29, define a finalidade da Educação Infantil ao mencionar que:

A educação infantil, primeira etapa da educação básica, tem como finalidade o desenvolvimento integral da criança de até cinco anos, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade. (BRASIL, 2014, p. 22).

Entende-se que o profissional habilitado para auxiliar a criança a desenvolver todos esses aspectos é o Pedagogo. Segundo a Resolução CNE/CP n. 1, de 15 de maio de 2006, que institui diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em Pedagogia, licenciatura, o objetivo do curso relaciona-se a:

[...] formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. (BRASIL, 2006, n.p.).

Esses profissionais da educação tem como suporte o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil organizado pelo Ministério da Educação no ano de 1998. Tal referencial tem como função:

[...] contribuir com as políticas e programas de educação infantil, socializando informações, discussões e pesquisas, subsidiando o trabalho educativo de técnicos, professores e demais profissionais da educação infantil e apoiando os sistemas de ensino estaduais e municipais. (BRASIL, 1998, p. 15).

Esse documento ainda estabelece cinco princípios para essa etapa da educação básica:

- o respeito à dignidade e aos direitos das crianças, consideradas nas suas diferenças individuais, sociais, econômicas, culturais, étnicas, religiosas etc.;
- o direito das crianças a brincar, como forma particular de expressão, pensamento, interação e comunicação infantil;
- o acesso das crianças aos bens socioculturais disponíveis, ampliando o desenvolvimento das capacidades relativas à expressão, à comunicação, à interação social, ao pensamento, à ética e à estética;
- a socialização das crianças por meio de sua participação e inserção nas mais diversificadas práticas sociais, sem discriminação de espécie alguma;
- o atendimento aos cuidados essenciais associados à sobrevivência e ao desenvolvimento de sua identidade. (BRASIL, 1998, p. 15).

Destaca-se para este estudo o terceiro item, que coloca como princípio “[...] o acesso das crianças aos bens socioculturais disponíveis, ampliando o desenvolvimento das

capacidades relativas à expressão, à comunicação, à interação social, ao pensamento, à ética e à estética” (BRASIL, 1998, p. 15).

Entende-se que o laboratório didático de Ciências pode favorecer as crianças, do período em questão, a concretização desse princípio, a partir da definição de laboratório didático como aquele local em que as atividades “vão além daquelas das salas de aula comum, que são a conversação, a leitura e a escrita” (CARVALHO *et. al.*, 2002, p. 307). De acordo com esses autores, as atividades de Ciências no laboratório didático “envolvem a manipulação de objetos, equipamentos e instrumentos de medida, a observação de fenômenos, o controle de variáveis, interpretação de resultados” (CARVALHO *et. al.*, 2002, p. 307).

Diante disso, ao mencionarem sobre o ensino de Ciências na Educação Infantil, Arce; Silva; Varotto (2011, p.82) propõem que “[...] a experimentação, a atuação direta, utilizando-se dos sentidos em um primeiro momento, é a ferramenta para este ensino, porque a criança pequena encontra-se centrada neste nosso mundo perceptível”.

As mesmas autoras ainda elencam habilidades que podem ser aperfeiçoadas pelas crianças a partir da experimentação, para que em um segundo momento possam apreender os conhecimentos científicos, no ensino de Ciências, pois:

[...] ao explorar o mundo sensível e perceptível que cerca a criança por meio da experimentação a auxiliamos a se familiarizar, segundo Charpak, Pierre e Quéré (2006), com o ato de observar, experimentar, pensar, indagar; sua imaginação é chamada a todo momento a participar e, a curiosidade que os pequeninos manifestam a respeito do mundo ganha densidade nas respostas que são trabalhadas por meio da ação deles. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p. 82).

Diante do apresentado, as crianças da pré-escola tem a oportunidade de frequentar o laboratório didático de Ciências quando o professor planeja atividades relacionadas ao eixo Natureza e Sociedade, previsto no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI). Isso quer dizer que o eixo Natureza e Sociedade é aquele que apresenta ao professor os conteúdos, objetivos e orientações didáticas pertinentes ao ensino de Ciências.

De acordo com o RCNEI o eixo de trabalho denominado “Natureza e Sociedade” reúne temas pertinentes ao mundo social e natural. “A intenção é que o trabalho ocorra de forma integrada, ao mesmo tempo em que são respeitadas as especificidades das fontes, abordagens e enfoques advindos dos diferentes campos das Ciências Humanas e Naturais”. (BRASIL, 1998, p. 163).

Em face ao exposto, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: a) Discutir a produção acadêmica brasileira disponível quanto ao ensino de Ciências na Educação Infantil e o uso do laboratório de Ciências para essa etapa; b) Analisar os documentos que propõem a

utilização dos laboratórios de Ciências da Rede Municipal de Ensino; c) Descrever e analisar o trabalho didático do eixo Natureza e Sociedade, na pré-escola, a partir de documentos utilizados pela professora regente e pelo professor do laboratório de Ciências; e d) Organizar uma proposta de intervenção em formato de curso para os professores que atuam na pré-escola e no laboratório de Ciências.

Considera-se a Ciência da História como referencial teórico-metodológico deste trabalho. Esse foi anunciado por Marx e Engels na obra “A ideologia Alemã” ao reconhecerem como única ciência a ciência da história. De acordo com esses autores:

A história pode ser examinada de dois lados, dividida em história da natureza e história dos homens. Os dois lados não podem, no entanto, ser separados; enquanto existirem homens, história da natureza e história dos homens se condicionarão reciprocamente. (MARX e ENGELS, 2007, p.86-87).

Dessa forma, entende-se que toda produção de pensamento moderno deve estar pautada na história. A história, nesse campo, é compreendida como aquela ocasionada por conflitos e lutas civilizatórias e como instrumento de superação das bases capitalistas. De maneira a esclarecer esse pensamento, elucida-se a partir de Souza (2013), o qual indica que:

Na verdade, só a história, entendida como o movimento contraditório dos homens nos seus diferentes modos de produzir a vida, permite a apreensão de qualquer objeto em sua gênese, desenvolvimento e obsolescência, para além do que permitem as ciências especializadas. Tem-se claro que essa problemática só pode ser entendida dentro das condições materiais e das necessidades do capitalismo. (SOUZA, 2013, p.16).

De maneira síncrona ao referencial teórico Ciência da História, a categoria Organização do Trabalho Didático foi escolhida para análise do objeto de pesquisa. Diante disso, cabe apresentá-la.

Gilberto Luiz Alves no livro “O trabalho didático na escola moderna: formas históricas” apresenta a expressão “Organização do Trabalho Didático” como categoria de análise do método da Ciência da História. Segundo Alves (2005, p.8), “a categoria é um recurso de pensamento que permite ao estudioso captar o movimento real”. Sendo assim, para atender aos objetivos elencados nesta pesquisa, utilizaremos essa categoria.

Cabe esclarecer que a Organização do Trabalho Didático envolve três aspectos, definidos por Alves (2005, p.10-11) como:

- ela é, sempre, uma relação educativa que coloca, frente a frente, uma forma histórica de educador, de um lado, e uma forma histórica de educando (s), de outro;
- realiza-se com mediação de recursos didáticos, envolvendo os procedimentos técnico-pedagógicos do educador, as tecnologias educacionais e os conteúdos programados para servir ao processo de transmissão do conhecimento;
- e implica um espaço físico com características peculiares, onde ocorre. (ALVES, 2005, p.10-11).

Assim, em item sobre relação educativa serão investigadas práticas escolares da professora da pré-escola e seus estudantes, além do professor do laboratório de Ciências. Em item sobre mediação dos recursos didáticos, analisar-se-á o caderno de planejamento da professora da pré-escola e do professor do laboratório de Ciências, cadernos dos estudantes e atividades realizadas durante o período de 2014. Já para item relacionado ao espaço físico estudar-se-á o laboratório de Ciências e os instrumentos e recursos que dele são compostos.

Para esta dissertação de Mestrado, aprofunda-se a análise por meio do item “mediação de recursos didáticos” da categoria Organização do Trabalho Didático, apresentando os outros dois aspectos investigativos em nível de descrição com teor mais descritivo, para uma vez que se preocupou mais com a compreensão melhor do processo de mediação.

Contudo, Alves (2010, p. 53) afirma que “os três elementos constitutivos da organização do trabalho didático não são coisas que se justapõem”. Ainda revela que:

Uma dada forma histórica de organização do trabalho didático estabelece uma relação peculiar entre esses elementos determinando sua dinâmica e articulações, de tal forma que, no conjunto, eles passam a exercer funções precisas e onde, inclusive, alguns se revelam mais determinantes do que outros na definição dos rumos do trabalho didático. (ALVES, 2010, p. 53).

Com base nesses pressupostos, traz-se autores que discutem o conceito de conhecimento científico na perspectiva do referencial teórico adotado nesta pesquisa, pois pretende-se elucidar como essa forma de conhecimento, abordada desde a pré-escola pode favorecer a transformação social.

Saviani e Duarte (2012, p. 61) ao discutirem o significado do conhecimento em Marx dizem que “o movimento global do conhecimento compreende dois momentos”. Primeiro, parte-se do empírico, do objeto como está sendo observado, nesse momento não há muita clareza como esse objeto está constituído, mas existe uma análise de conceitos, mesmo que ainda simples. Atingido esse primeiro passo, faz-se o caminho inverso, denominado por Saviani e Duarte (2012) como o segundo momento, por meio da síntese se procura entender o objeto pela totalidade de suas relações.

Os autores sintetizam o processo do conhecimento como “ao mesmo tempo, indutivo e dedutivo, analítico-sintético, abstrato-concreto, lógico-histórico” (SAVIANI; DUARTE, 2012, p. 62). É possível reconhecer a relação entre o citado anteriormente e o postulado por Alves (2004):

[...] o homem carece de entendimento acerca de como funciona a sociedade. Como o ser da sociedade é o ser do próprio homem, a compreensão do social pelo acesso do pensamento à totalidade é a condição necessária para que o ser pensante compreenda

a si mesmo. A educação geral pode ser um instrumento dessa transformação na consciência do homem. (ALVES, 2004, p. 249).

Dessa maneira, o conhecimento científico para esse autor, fornecido em uma nova instituição pública servirá para a transformação e, conseqüentemente, o “exercício consciente da cidadania”.

De maneira idêntica, Souza (2012) concorda que o conhecimento científico deve ser abordado na escola pública e que esse está vinculado com a utilização dos textos clássicos<sup>1</sup>. Para a autora, a partir da abordagem dos clássicos será possível munir o homem de instrumentos para a transformação da sociedade. É possível entender os pressupostos da autora a partir da afirmação:

Se estivermos apostando no velho modo de viver, podemos nos descomprometer com a leitura dos clássicos do pensamento e da literatura, mas se quisermos uma nova forma de viver socialmente, fundada em novos princípios, um passo importante é nos apropriarmos dos conhecimentos produzidos pela sociedade vigente, como arma de combate para a superação dos seus cânones. (SOUZA, 2012, p.15).

A partir disso, defende-se a disseminação do conhecimento científico, por entendê-lo essencial para a vivência na sociedade atual, pois para Geraldo (2014):

O domínio do conhecimento científico é parte fundamental da formação das jovens gerações no mundo contemporâneo. É um direito objetivo de todos os homens, pois o conhecimento científico é um patrimônio da humanidade, na medida em que é produzido histórico-socialmente no seio das relações sociais de produção e reprodução da existência humana e na medida em que é uma força produtiva, um meio fundamental do processo de produção. Portanto, o acesso ao conhecimento científico tem conseqüências objetivas e diretas na distribuição do poder, nas relações de poder, no acesso ao controle sobre o presente e o futuro das relações do homem com a natureza (a tecnologia) e dos homens entre si (a sociedade). (GERALDO, 2014, p. 67).

Embasado na premissa de que todos os estudantes devem ter acesso a esse conhecimento científico, realiza-se esta pesquisa, que está organizada em três capítulos, descritos a seguir.

O primeiro capítulo denominado “Análise sobre a produção acerca da utilização de laboratórios de Ciências e atividades experimentais na Educação Infantil” apresenta as produções acadêmicas brasileiras acerca dessa temática no período de 2001 a 2015. Nesse capítulo serão abordadas as principais ideias, teóricos e considerações dos pesquisadores selecionados para a construção do texto da revisão de literatura. O levantamento dos trabalhos foi realizado por meio de busca ao banco de dados da Biblioteca Digital de Teses e

---

<sup>1</sup> Os clássicos são aqueles livros que chegam até nós trazendo consigo as marcas das leituras que precederam a nossa e atrás de si os traços que deixaram na cultura ou nas culturas que atravessaram (ou mais simplesmente na linguagem ou nos costumes) (SOUZA, 2012, p. 6 *apud* CALVINO, 1993, p.11).

Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT). Apresenta-se ainda, nesse capítulo alguns livros publicados em que a experimentação no ensino de Ciências para a Educação Infantil e Anos Iniciais se faz presente.

A análise dos conteúdos em cada produção acadêmica selecionada possibilitou expandir o conhecimento acerca da temática, mesmo com a compreensão da divergência de ideias e referenciais teóricos, e permitiu questionar o objeto de estudo com mais solidez acadêmica e assim o entendê-lo com auxílio de outros pesquisadores.

O segundo capítulo intitulado “A organização do trabalho didático no ensino de Ciências para crianças: o Laboratório Escolar e os documentos oficiais” analisa os referenciais curriculares para a Educação Infantil, tanto o nacional quanto o municipal, pois eles norteiam o trabalho pedagógico dos professores da pré-escola. Além disso, os documentos apresentados pela Semed para a organização e atendimento do laboratório de Ciências nas escolas municipais de Campo Grande/MS também serão apresentados e analisados.

Os documentos oficiais nesse capítulo, entendidos como os referenciais curriculares nacional e municipal para a Educação Infantil e outros de normatização do laboratório de Ciências oferecerão subsídios para compreender como atuam os professores diante das normativas dos órgãos executores da Educação.

O terceiro capítulo nomeado “A utilização do laboratório escolar para crianças da pré-escola: o conhecimento científico, as contradições e os desafios” parte do ensino de Ciências na contemporaneidade e o presente na obra “Didática Magna” de Comênio. No capítulo, há a descrição do espaço escolar e suas formas de organização historicamente alicerçadas no sistema vigente, a fim de compreender como o ensino de Ciências com auxílio do laboratório didático oferece conhecimento às crianças. Para isso, utilizaremos as obras de Gilberto Luiz Alves, pesquisador que desenvolveu a da categoria Organização do Trabalho Didático, que sustentam discussão teórica firmada no marxismo.

Nas Considerações Finais, aponta-se os principais resultados deste estudo, relacionando os dados obtidos com as discussões pautadas na Ciência da História, a fim de explicitar a organização do trabalho didático no ensino de Ciências com apoio do laboratório de Ciências para crianças.

Como exigência do Programa de Mestrado Profissional da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, em apêndice, apresenta-se um proposta de projeto de inserção do laboratório de Ciências para crianças da pré-escola e assim contribuir para a melhoria da Educação no município de Campo Grande/MS.

## **1 ANÁLISE SOBRE A PRODUÇÃO ACERCA DA UTILIZAÇÃO DE LABORATÓRIOS DE CIÊNCIAS E ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

Este primeiro capítulo objetiva discutir a produção acadêmica disponível sobre o ensino de Ciências na Educação Infantil e o uso do laboratório de Ciências para as crianças da pré-escola. A importância deste capítulo está em conhecer os estudos e os pesquisadores que escolheram o ensino de Ciências e a Educação Infantil como objeto de pesquisa e assim aprofundar as discussões teóricas, comparar e refletir os resultados por meio do método da Ciência da História. Além disso, a análise da produção acadêmica possibilita ao pesquisador admitir que algumas questões possam estar superadas diante da grande produção científica disponibilizada.

Essa afirmação se materializa a partir da busca de produções acadêmicas disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD). O banco de dados revelou, no Brasil, muita produção sobre as terminologias pesquisadas no âmbito do Ensino Médio e Ensino Superior. Muitos foram os textos sobre como os laboratórios didáticos são utilizados e/ou favorecem a aquisição do conhecimento em Química, Física e Biologia nas licenciaturas e nos anos finais da educação básica, ou seja, ensino médio, mas não na educação infantil.

A delimitação para a investigação da produção não ocorreu em um período de tempo, mas sim pela etapa de ensino em que o estudo fora realizado, visto que nesta dissertação tratamos da Educação Infantil, especificamente a etapa da pré-escola, ou seja, para as crianças de 04 e 05 anos de idade.

O portal Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT) foi o banco de dados selecionado para a busca das produções, devido à relevância das publicações e instituições nele contidas, pois reuni em um único local teses e dissertações de brasileiros. As palavras-chaves utilizadas foram: “Ensino de Ciências”, “Laboratório didático”, “Laboratório escolar”, “Educação Infantil”, “Natureza e Sociedade”, “Relação professor e professor de laboratório”, “Ciências na pré-escola”, “Regente e professor de laboratório”, “Eixo Natureza e Sociedade” e “Laboratório de Ciências”.

A busca obedeceu a critérios de organização, tais como: cada palavra-chave foi pré-selecionada pelo título das teses e dissertações, posteriormente foi realizada a leitura do resumo para classificar a etapa de ensino a que o estudo se referia e, finalmente, o cruzamento

das palavras-chaves para determinar as teses e dissertações que mais se aproximassem deste estudo.

Os resultados obtidos por meio das buscas realizadas no banco de dados da BDTD são apresentados a seguir, no quadro, com o quantitativo dos estudos encontrados e classificados por etapa de ensino para posterior utilização na revisão de literatura.

**Tabela 1: Levantamento quantitativo das produções acadêmicas disponíveis na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).**

| Termo Pesquisado                             | Disponível   | Pré-selecionado | Etapas de Ensino da Educação Básica |                    |             |              |           | Ensino Superior | Formação de Professores | Selecionado |
|--|--------------|-----------------|-------------------------------------|--------------------|-------------|--------------|-----------|-----------------|-------------------------|-------------|
|  |              |                 | Educação Infantil                   | Ensino Fundamental |             | Ensino Médio |           |                 |                         |             |
|  |              |                 |                                     | Anos Iniciais      | Anos Finais | Regular      | Técnico   |                 |                         |             |
| Ensino de Ciências                           | 10591        | 55              | -                                   | 05                 | 10          | 33           | -         | 03              | 04                      | 04          |
| Laboratório didático                         | 152          | 10              | -                                   | -                  | 01          | 06           | -         | 03              | -                       | -           |
| Laboratório escolar                          | 196          | 08              | -                                   | -                  | -           | 05           | 01        | 01              | 01                      | -           |
| Educação Infantil                            | 2665         | 11              | 11                                  | -                  | 01          | -            | -         | -               | 05                      | 04          |
| Natureza e Sociedade                         | 2633         | 02              | 01                                  | 01                 | -           | -            | -         | -               | -                       | -           |
| Relação professor e professor de laboratório | 137          | 10              | -                                   | -                  | 01          | 05           | -         | 01              | 03                      | -           |
| Ciências na pré-escola                       | 78           | 03              | 02                                  | -                  | -           | -            | -         | 01              | -                       | 01          |
| Regente e professor de laboratório           | 26           | -               | -                                   | -                  | -           | -            | -         | -               | -                       | -           |
| Eixo Natureza e Sociedade                    | 106          | -               | -                                   | -                  | -           | -            | -         | -               | -                       | -           |
| Laboratório de Ciências                      | 2607         | 25              | -                                   | 01                 | 04          | 17           | -         | 02              | 01                      | 01          |
| <b>TOTAL</b>                                 | <b>19191</b> | <b>143</b>      | <b>14</b>                           | <b>07</b>          | <b>17</b>   | <b>66</b>    | <b>01</b> | <b>13</b>       | <b>14</b>               | <b>10</b>   |

Fonte: BDTD, 2015. Tabela organizada pelo autor.



A Tabela 1 revela que estão disponíveis 19.191 produções acadêmicas com as palavras-chaves pesquisadas, quando analisadas isoladamente. Porém na primeira seleção, denominada “pré-selecionado” na tabela, em que foi realizado o cruzamento das palavras pesquisadas com “atividades experimentais”, o quantitativo diminuiu para 143. A necessidade de relacionar as palavras pesquisadas com esse outro termo justifica-se pela relação entre atividades de ensino de Ciências tanto em sala de aula quanto em laboratórios de Ciências com experimentos. O que para esta pesquisa é de grande relevância, pois tratar-se-á da comunicação entre esses dois espaços e das atividades realizadas nesses locais.

Das 143 teses e dissertações pré-selecionadas treze destinavam-se ao ensino superior, quatorze eram de formação de professores, 24 para o ensino fundamental e 67 referentes ao Ensino Médio. Esses resultados confirmam a ideia de que o Ensino Médio é a etapa mais utilizada para aplicação de estudos de atividades experimentais em laboratórios no ensino de Ciências da Natureza<sup>2</sup>.

Para o Ensino Fundamental foram pré-selecionadas 24 produções acadêmicas, sendo 7 para os Anos Iniciais (1º ao 5º ano) e dezessete para os Anos Finais (6º ao 9º ano). Enquanto para a Educação Infantil foram quatorze trabalhos. Como os Anos Iniciais do Ensino Fundamental compreendem a etapa seguinte à pré-escola, parte dos dez trabalhos selecionados foram dessa etapa de ensino. Cinco deles, por meio das palavras-chaves “Ensino de Ciências” e “Laboratório de Ciências”, devido à inexistência dessas na Educação Infantil. Os outros cinco trabalhos selecionados foram colhidos utilizando as palavras-chaves “Educação Infantil” e “Ciências na pré-escola”.

Cabe destacar que as palavras-chaves “Laboratório didático”, “Laboratório escolar”, “Natureza e Sociedade”, “Relação professor e professor de laboratório”, “Regente e professor de laboratório” e “Eixo Natureza e Sociedade” serviram de pesquisa no banco de dados, mas não resultaram em trabalhos selecionados para análise da produção científica brasileira disponível, pois não faziam relação com a pré-escola ou educação infantil.

Diante do exposto, o quadro 1 revela as teses e dissertações selecionadas para a produção da revisão de literatura.

---

<sup>2</sup> Ciências da Natureza é a área do conhecimento que compreende no Ensino Médio os componentes curriculares de Biologia, Física e Química. Para o Ensino Fundamental, a área e o componente recebem a mesma denominação.

**Quadro 1: Levantamento das Teses e Dissertações selecionadas para a revisão de literatura.**

| Autor e Orientador   | Título do trabalho  | Nível;<br>Instituição;<br>Ano | Palavras-chaves do trabalho  | Palavra-chaves da busca |
|--|---|-------------------------------|--|-------------------------|
| Celi Rodrigues Chaves Dominguez/Profa. Dra. Silvia Luiza Frateschi Trivelato             | Rodas de ciências na educação infantil: um aprendizado lúdico e prazeroso   | Dissertação USP 2001          | Educação Infantil; Lúdico; Rodas de conversa; Ensino de Ciências; Linguagem  | Educação Infantil       |
| Ilse Abegg/Prof. Dr. José de Pinho Alves Filho   | Ensino-investigativo de ciências naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental                            | Dissertação UFSC 2004         | Educação Científica e Tecnológica; Ensino de Ciências Naturais e suas Tecnologias; Séries iniciais do Ensino Fundamental | Ensino de Ciências      |
| Licia Zimmermann/Prof. Dr. Vicente Hillebrand  | A importância dos laboratórios de Ciências para alunos da terceira série do Ensino Fundamental                                    | Dissertação PUCRS 2005        | Educação; Ensino Fundamental; Experimentação; Ciência - Ensino Fundamental; Ciência - Laboratórios                       | Laboratório de Ciências |
| Oxana Marucya Demczuk/Prof. Dr. Élgion Lúcio da Silva Loreto                             | O uso de atividades didáticas experimentais como instrumento na melhoria do ensino de Ciências: um estudo de Caso                 | Dissertação UFRGS 2007        | Concepções espontâneas; Proposta didática; Ciclo de vida   | Ensino de Ciências      |
| Rita de Cássia Bastos Zuquiere/Profa. Dra. Ana Maria Lombardi Daibem                     | O Ensino de Ciências na Educação Infantil: Análise de Práticas Docentes na Abordagem Metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica  | Dissertação UNESP 2007        | Sem palavras-chaves  | Educação Infantil       |
| Márcia Maria King Rabe/Profa. Dra. Siumara Aparecida de Lima                             | O ensino de ciências na pré-escola a partir da literatura infantil: uma proposta de sequência didática                            | Dissertação UFTPR 2012        | Educação Infantil; Literatura Infantil; Ensino de Ciências; Sequência didática   | Ciências na pré-escola  |
| Grasiele Ruiz Silva/Prof. Dr. João Alberto da Silva                                      | A alavanca, o prisma e a lâmpada: a história da ciência e a experimentação nos anos iniciais                                      | Dissertação FURG 2013         | Ensino de Ciências; Anos iniciais; Experimentação; História da Ciência   | Ensino de Ciências      |
| Karina Calça Mandaji/Prof. Dr. Jorge Megid Neto/Prof. Dr. Fernando Jorge da Paixão Filho | Projeto "Brincando Com A Luz" na Educação Infantil  | Dissertação UNICAMP 2015      | Educação Infantil; Ensino de Ciências; Luz; Argumentação; Construtivismo   | Educação Infantil       |
| Celi Rodrigues Chaves Dominguez/Profa. Dra. Silvia Luiza Frateschi Trivelato             | Desenhos, palavras e borboletas na educação infantil: brincadeiras com as idéias no processo de significação sobre os seres vivos | Tese USP 2006                 | Desenho infantil; Educação Infantil; Ensino de Ciências<br>Linguagem; Vygotsky   | Educação Infantil       |
| Tatiana Schneider Vieira de Moraes/Profa. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho             | O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental                                     | Tese USP 2015                 | Investigação Científica; Sequência de Ensino Investigativa; Alfabetização Científica; Ensino Fundamental; Anos iniciais  | Ensino de Ciências      |

Fonte: BDTD, 2015. Quadro organizado pelo autor.

Embora as buscas revelassem pesquisas relevantes sobre a temática, elenca-se no quadro acima as que mais se aproximam do objeto desta pesquisa. Percebe-se pelo confronto entre as palavras-chaves dos 10 trabalhos selecionados com as palavras-chaves da busca que “Ensino de Ciências”, “Educação Infantil” e “Laboratório de Ciências” são comuns, por isso tornaram-se importantes para a escrita deste capítulo.

Ainda, em complementação ao texto de análise da produção acadêmica brasileira disponível, algumas obras foram eleitas devido à presença integral ou parcial em seus textos de atividades experimentais para o ensino de Ciências na Educação Infantil ou no Ensino Fundamental. A presença dessas obras relaciona-se a ampla divulgação e conhecimento para os professores da área de Ciências da Natureza, com destaque para “Ciências: soluções e desafios do professor. 1º ao 3º ano do ensino fundamental” e “Ciências: fácil ou difícil?” que são indicadas pelo Ministério da Educação, via FNDE, por meio do PNBE do professor.

Ressalta-se que os outros títulos são de autores que constantemente estão nos manuais didáticos e nas formações para professores da área de Ciências da Natureza.

Dessa maneira, o quadro 3, demonstra os títulos das obras elegidas para complementarem o estado da arte com a presença do autor, editora e ano de publicação. Os títulos totalizam onze obras, sendo duas específicas da Educação Infantil e as outras nove para o Ensino Fundamental. Opta-se, neste trabalho, por utilizar também obras do Ensino Fundamental, devido a pouca literatura específica para a Educação Infantil quanto ao ensino de Ciências e a experimentação.

**Quadro 2: Levantamento de obras que abordam a experimentação no ensino de Ciências na Educação Infantil e no Ensino Fundamental.**

| Autor  | Título  | Editora  | Ano  |
|--|---|----------|------|
| Anna Maria Pessoa de Carvalho; Andréa Infantsi Vannucchi; Marcelo Alves Barros; Maria Elisa Rezende Gonçalves; Renato Casal de Rey | Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico         | Scipione | 1998 |
| Maria Cristina da Cunha Campos; Rogério Gonçalves Nigro  | Didática de Ciências: o ensino-aprendizagem como investigação | FTD      | 1999 |
| Nélio Bizzo  | Ciências: fácil ou difícil?                                   | Biruta   | 2009 |
| Alexandre Brandão Grosso   | Eureka! Práticas de Ciências para o ensino fundamental        | Cortez   | 2009 |
| Paulo Ricardo da Silva Rosa  | Instrumentação para o ensino de ciências                      | UFMS     | 2010 |

| Autor   | Título  | Editora          | Ano  |
|---|---|------------------|------|
| Rogério Gonçalves Nigro                                 | Ciências: soluções para dez desafios do professor. 1º ao 3º no do ensino fundamental.               | Ática Educadores | 2011 |
| Alessandra Arce; Débora S. M. da Silva; Michele Varotto | Ensino Ciências na educação infantil  | Alínea           | 2011 |
| Eunice Aita Isaia Kindel                                | Práticas pedagógicas em Ciências: espaço, tempo e corporeidade                                      | Edelbra          | 2012 |
| Silvia Frateschi Trivelato; Rosana Louro Ferreira Silva | Ensino de Ciências  | Cengage Learning | 2013 |
| Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.)                    | Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula                   | Cengage Learning | 2013 |
| Rafael Barbosa da Cunha                                 | Experienciando: livro de laboratório 5 (atividades práticas e complementares de ensino de Ciências) | Edição do autor  | 2014 |

Fonte: Quadro organizado pelo autor.

A partir desse momento, dividi-se o capítulo em três tópicos, o primeiro destinado à análise da produção científica brasileira a partir das dissertações, o segundo das teses e o terceiro embasado nas obras selecionadas.

### 1.1 Dissertações

O primeiro trabalho esclarece sobre a prática das rodas de Ciências na Educação Infantil, pois é o objeto de estudo da dissertação de Celi Rodrigues Chaves Dominguez (2001), apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (USP), intitulada “Rodas de Ciências na Educação Infantil: um aprendizado lúdico e prazeroso”.

A autora relata que uma de suas motivações para a pesquisa relacionava-se ao caráter demonstrativo das atividades realizadas no laboratório para as crianças da educação infantil. A justificativa de apenas demonstrações foi pautada nas técnicas que eram perigosas ou complexas. A própria pesquisadora contra-argumenta esse fato e traz autores que defendem a manipulação de objetos pelas crianças nesses espaços. A pesquisa teve como objetivo “compreender quais as peculiaridades do trabalho com crianças pequenas na Educação Infantil que garantem a manutenção da relação prazerosa entre as crianças e os conhecimentos sobre os seres vivos” (DOMINGUEZ, 2001, p.13). A autora ainda revela que procurará caracterizar a rodas e os fatores presentes nela, tais como: a diversidade de linguagens, a ludicidade e as negociações.

A pesquisadora explica que o tema “seres vivos” foi escolhido devido a grande curiosidade das crianças para com os animais e também por ser a coleta de pequenos animais uma prática visível durante os intervalos.

Dominguez (2001) preocupou-se em conceituar as rodas de conversa e como ocorrem na Educação Infantil, bem como sua especificidade quando os assuntos abordados são da área de Ciências da Natureza, recebendo a denominação “rodas de ciências”. É utilizado os preceitos de Vygotsky para argumentar sobre as linguagens verbais e não verbais manifestadas nas rodas de conversa. Além disso, explica como ocorrem as negociações de sentidos e a ludicidade nesses espaços.

Não ficam claros, durante a explanação da autora, os conceitos ou conhecimentos científicos próprios da área de Ciências da Natureza nas rodas de conversa, e talvez isso seja intencional. Pode-se perceber pela utilização do termo “informações” e não “conhecimento” na sentença a seguir:

As informações são conseguidas de diversas formas. As crianças observam fotos, desenhos, modelos e, muitas vezes, até os próprios seres vivos que estiverem estudando. A partir dessas leituras de imagens, vão elaborando suas ideias acerca das interações e modos de vida dos seres vivos. (DOMINGUEZ, 2001, p.29-30).

A autora prima pela ludicidade e por atividades prazerosas às crianças, fragilizando a apropriação de conhecimento científico em alguns momentos, pois, de acordo com ela, isso torna as rodas de conversa “burocráticas”.

Lembra-se aqui o texto de Nereide Saviani intitulado “Educação infantil versus educação escolar: implicações curriculares de uma (falsa) oposição”, em que a autora argumenta sobre a superação do currículo atual da educação infantil e das visões de que esta etapa de ensino não deva ter um currículo. Para Saviani (2012), se o Brasil quer atribuir à Educação Infantil um caráter de educação escolar, deve sim compor um currículo para tal. Para validar sua proposta, lista possíveis objetivos gerais que a Educação Infantil deve oferecer:

[...] superar o estreito vínculo dos interesses pessoais imediatos; entender as relações do homem com a natureza e as relações dos homens entre si; perceber o sujeito humano como autor e artífice do seu mundo e de sua história, e a expressão disso nos elementos culturais legados pelas diversas gerações dos diferentes povos; conhecer as características, necessidades e aspirações do povo a que pertence, identificando as diferentes forças e seus interesses de classe, captando contradições e perspectivas de sua superação. (SAVIANI, 2012, p.72).

Tendo esse esclarecimento, só percebe-se a possibilidade do alcance desses objetivos numa proposta que reconheça a relevância do conhecimento científico às crianças.

Na revisão bibliográfica, Dominguez (2001) exhibe a pouca produção acadêmica destinada à educação infantil, tendo encontrado trabalhos nas áreas de História da Educação Infantil; Identidade e Formação Profissional. Ao relacioná-los ao ensino de Ciências não foi possível nenhum resultado. Ainda levantou trabalhos a respeito da Pedagogia da Infância e de questões relacionadas à organização dos espaços em creches e escolas de educação infantil.

Esses trabalhos abordaram conhecimentos sobre digestão, Planeta Terra, visita a museus, papel do desenho das crianças e brincadeiras, mas nenhum que se aproxime da proposição desta pesquisa.

No capítulo que trouxe a metodologia da dissertação de Dominguez (2001) é relatado que a pesquisadora participou das rodas de ciências gravadas com auxílio de câmera de vídeo e microfone. As rodas de ciências foram compostas pela pesquisadora, pela professora e por treze estudantes do “grupo 4”, ou seja, crianças de quatro anos de idade e ocorreram durante o primeiro semestre de 1999. Durante a caracterização da escola, percebe-se que faz parte da rede privada de São Paulo e atende da Educação Infantil ao Ensino Médio.

No capítulo em que Dominguez (2001) analisa os dados, fica evidente que trata os episódios das rodas de ciências a partir dos princípios de Piaget. Nesta dissertação atentar-se-á para os episódios em que há experimentos e/ou foram ocorridos no laboratório da escola.

As rodas de ciências abordaram taturanas, lagartas, borboletas, crisálidas, casulos, pupas, moscas, bichos-da-seda e assuntos correlacionados a esses. Os experimentos com pupas de moscas-de-fruta ocorreram após a observação e cultivo de uma lagarta na sala de aula. Os estudantes esperavam a metamorfose em borboleta, porém a lagarta morreu antes disso. Para evidenciar o processo de metamorfose Dominguez (2001) propôs o experimento com moscas-de-fruta a partir de goiabas e vermiculita<sup>3</sup>.

As crianças observaram e cheiraram o pote que continha a fruta em estágio de putrefação e algumas larvas. Durante a roda de ciências as crianças puderam conhecer os procedimentos necessários para a criação e acompanhamento do ciclo de vida das moscas (*Anastrepha* sp). As crianças manusearam os objetos necessários ao experimento antes dele ocorrer, porque segundo a pesquisadora, para o manuseio das pupas era exigido muita sensibilidade e teve receio das crianças esmagarem, pois havia pouca quantidade de material. Ainda durante o processo, alguns instrumentos laboratoriais foram nomeados e observados pelas crianças, tais como: pinça, lupa, placa de Petri e peneira. Os diálogos revelaram que a professora e a pesquisadora explicaram os processos e indagavam às crianças quanto aos

---

<sup>3</sup> Espécie de substrato parecido com areia. (DOMINGUEZ, 2001, p.131).

passos, como por exemplo: “Por que cabe aqui, se é tão pequenininho?”, “Será que enrola?”, “Quando será que ela vai sair do casulo?” e “Virou borboleta, mas o que tinha que ficava sujo?”.

Tanto a professora quanto a pesquisadora dialogavam com as crianças com a finalidade de elas próprias chegarem às respostas. Porém, pelo viés analítico desta pesquisa, há discordância de algumas situações, como a linguagem não científica em determinados momentos, a execução dos procedimentos somente pela professora devido à falta de material para todos e a não explicação de alguns conceitos.

Quando Dominguez (2001) analisa o laboratório, o define como um espaço lúdico, apesar do laboratório da escola pesquisada não ser adequado às crianças. De acordo com Dominguez (2001, p. 132), “o laboratório é, por si só, um espaço de jogo, pois há algo mágico e misterioso que desperta a curiosidade de todos os que entram nesse local, sejam crianças ou adultos. É um espaço potencialmente lúdico”.

Sobre a adequação do laboratório, a autora esclarece:

[...] o espaço está inadequado para as crianças pequenas, pois os bancos e mesas são muito altos para a estatura delas, o que as impede de locomoverem-se livremente. O laboratório é utilizado por todas as turmas da escola. Se houvesse uma adaptação para as estaturas das crianças menores, poderiam ser desenvolvidas mais atividades de manipulação das coisas. Por outro lado, ao menos por algum tempo, essas características de “perigo”, apresentadas até mesmo pelos bancos, acabam por integrar a ludicidade do laboratório e, de certa maneira, aumentam ainda mais o universo da magia. Entretanto, essa configuração do espaço pode dar a ideia de que o laboratório é lugar para “gente grande”, ideia incoerente com o que se pretende na escola. (DOMINGUEZ, 2001, p.133).

Nessas poucas palavras, a autora realça a importância destes estudos, pois ao entender o laboratório como um espaço lúdico, corrobora com a proposta de que é possível oferecer conhecimento científico às crianças sem perder a ludicidade requerida pela idade. Além disso, o laboratório da escola pesquisada por Dominguez (2001) tem como similaridade ao existente na escola analisada nesta pesquisa, o atendimento a todas as turmas que frequentam a unidade escolar, porém diverge na adaptação, como será descrito no segundo capítulo.

Dominguez (2001) finaliza a pesquisa com o argumento de que os professores da Educação Infantil devem proporcionar o máximo de atividades lúdicas e prazerosas às crianças. Também reconhece na prática diária das “rodas de conversa” a possibilidade de aprendizagem de conhecimentos de maneira lúdica. Salienta que além de conteúdos conceituais e procedimentais, as atitudes foram contempladas com vista aos contratos combinados por todos os participantes das rodas.

Outra ressalva feita ao trabalho de Dominguez (2001) está na atuação livremente das crianças nas rodas de ciências. A autora diz: “[...] acredito que as rodas de ciências são muito importantes na formação de crianças pequenas, pois, ao permitir que falem livremente, elas se desenvolvem cognitivamente” (DOMINGUEZ, 2001, p.166). Em outro momento, a autora retoma essa premissa e complementa que “[...] ao definir seus objetivos, é importante aos educadores tenham o cuidado de proporcionar às crianças a possibilidade de se expressarem livremente” (DOMINGUEZ, 2001, p.166).

A participação livre e espontânea das crianças nas rodas de ciências deve ser considerada como elemento desencadeador de ações educativas, pois entende-se que as crianças devem ser conduzidas por adultos para que os conceitos sejam apresentados, experimentados e apropriados. Ao afirmarem a necessidade do ensino no processo de desenvolvimento infantil, Martins e Arce (2013, p. 55) dizem que ao adulto, nesse caso, o professor da Educação Infantil, “[...] compete o papel condutor e organizador dessa trajetória pela proposição de atividades que operem na mais vasta gama de processos psíquicos, responsáveis por sustentar a vida psicológica da criança”.

Revela-se a necessidade de um ensino de Ciências mais direcionado na educação infantil, já que livremente as crianças poderão ter acesso a conhecimentos espontâneos, mas não científicos. Tal como evidenciam Silva e Arce (2014):

[...] o conhecimento acumulado pela humanidade a respeito do mundo em que vivemos, não são aprendidos espontaneamente pela mera observação e contato com o ambiente, e, muito menos, automaticamente adquiridos à medida que se cresce. Tais conhecimentos refletem conceitos e técnicas, cristalizados nos conteúdos dos objetos e nas explicações de fenômenos, que, por não serem perceptíveis e naturais, requerem o trabalho intencional do educador, dirigindo o olhar do pré-escolar no sentido de preparar-lhe para o porvir de forma que a criança consiga se orientar no amanhã e possa conquistar seu futuro com o auxílio da imaginação criadora. (SILVA; ARCE, 2014, p.99).

Dessa maneira, com apoio em Silva e Arce (2014), retoma-se a orientação de que o profissional que atua na educação infantil deve organizar o trabalho didático a fim de favorecer o desenvolvimento da criança, com destaque para o intelectual, por meio do conhecimento científico historicamente acumulado.

Neste outro trabalho de autoria de Ilse Abegg (2004) denominado “Ensino-investigativo de Ciências Naturais e suas tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental” do Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina, verifica-se atividades de Ciências aplicadas à crianças dos anos iniciais.



No primeiro capítulo, Abegg (2004) anuncia sua problemática: “como implementar atividades de CN&T nas SIEF priorizando a organização e integração dos componentes científico e tecnológico?”(ABEGG, 2004, p. 06). Para responder a situação-problema, estabelece o objetivo geral do trabalho:

Planejar e implementar atividades de CN&T nas SIEF, priorizando o estudo dialógico-problematizador de objetos reais através de um processo de Investigação-Ação Escolar, buscando uma reconfiguração das aulas de Ciências na escolaridade básica. (ABEGG, 2004, p. 09).

Como estratégia para alcançar o objetivo geral, a autora define quatro objetivos específicos, a saber:

- Implementar um processo de Investigação Ação Escolar nas aulas de CN&T nas SIEF;
- Elaborar estratégias didático-metodológicas (sequências didáticas) que envolvam ativamente os alunos e as professoras;
- Desenvolver as aulas de CN&T nas SIEF conforme a orientação dos PCN e PCN-CN;
- Priorizar no ensino-aprendizagem dos conceitos de CN&T as temáticas redes e ambientes, associando-as às tecnologias da informação e comunicação eletrônica; (ABEGG, 2004, p.10).

Logo após, indica que o trabalho foi desenvolvido em duas escolas e quatro turmas de quarta séries totalizando 119 sujeitos envolvidos, sendo sessenta alunos e quatro professoras.

Nesse momento, a autora defende que, ao ensino de Ciências da Natureza<sup>4</sup>, devem-se incorporar os preceitos da tecnologia, pois “precisamos então trabalhar numa perspectiva que problematize situações cotidianas reais mediadas pelos conhecimentos científico e tecnológico formalizados” (ABEGG, 2004, p.17). Ainda, pautada nos estudos de Megid Neto (1999), afirma não haverem trabalhos desse tipo para os anos iniciais do Ensino Fundamental, denotando a relevância de sua pesquisa para a academia.

Ressalta-se que apesar da autora citar constantemente o termo “conhecimento científico”, não o define, pois se preocupa em denominar o conhecimento tecnológico e sua integração ao científico.

No entanto, neste trabalho procura-se delimitar bem o conhecimento científico, ou seja, aquele conhecimento historicamente determinado pelas conquistas dos homens e revelado por meio das obras clássicas. Mianutti (2006) ao tratar dos conhecimentos escolares da área de Ciências da Natureza, afirma que, quando tratados numa perspectiva histórica, favorece aos estudantes a percepção das mudanças ocorridas nas sociedades e de como foram afetadas por conflitos e disputas de poder; e de que maneira a ciência foi instrumento de

---

<sup>4</sup> Entende-se, nesta dissertação, os termos “Ciências”, “Ciências Naturais” e “Ciências da Natureza” como sinônimos.

domínio e/ou contestação. Assim, Mianutti (2006) justifica a utilização da perspectiva histórica:

[...] ao nosso ver, tratar o conhecimento numa perspectiva histórica não é restritivo, pelo contrário, possibilita resgatar num horizonte maior, aspectos epistemológicos das diferentes disciplinas que constituem, no currículo, a área. Ou seja, a ciência moderna como produção humana ligada a uma sociedade determinada, só pode ser aprendida pela recuperação dos condicionantes que estão na sua gênese. Mesmo em se tratando de conhecimentos disciplinares, a compreensão radical exige apreendê-los na sua fase inicial de desenvolvimento. (MIANUTTI, 2006, p.21).

Ainda sobre a relevância do conhecimento científico e da ciência, Geraldo (2014) discorre que:

[...] a ciência está necessariamente ligada aos interesses humanos, às intencionalidades, às finalidades humanas. Então, a distribuição social do conhecimento científico é parte fundamental da socialização dos bens socialmente produzidos ao longo da história cultural do homem, e representa uma parcela importante do poder socialmente produzido ao longo da história da humanidade. (GERALDO, 2014, p.59).

Quanto a adjetivar uma obra em clássica ou não, a validação vem de Calvino (2007, p. 11), que informa que “um clássico é um livro que nunca terminou de dizer aquilo que tinha para dizer”. Portanto, traz-se aqui, no sentido de ampliar o conceito, outra definição de clássico:

Clássicas são aquelas obras de literatura, de filosofia, de política, etc., que permaneceram no tempo e continuam sendo buscadas como fontes do conhecimento. E continuarão desempenhando essas funções pelo fato de terem registrado com riqueza de minúcias e muita inspiração, as contradições históricas de seu tempo. Elas são produções ideológicas, pois estreitamente ligadas às classes sociais e aos interesses que delas emanam, mas são também meios privilegiados e indispensáveis para que o homem reconstitua a trajetória humana e descubra o caráter histórico de todas as coisas que produz. (ALVES, 1990, p. 112).

O mesmo autor, em outro texto, complementa esse pensamento ao mencionar os desafios da escola contemporânea em superar a didática comeniana dizendo que:

[...] implica o restabelecimento, para o aluno e para o professor, da possibilidade de acesso ao conhecimento culturalmente significativo, haurido agora por meios de recursos como os meios de comunicação de massa e internet e da recuperação de livros e outras modalidades de obras clássicas. (ALVES, 2004, p.247).

Dessa maneira, a partir dos autores supracitados, torna-se fundamental munir as crianças que frequentam a escola com conhecimento científico pautado nas obras clássicas.

Concebemos a inserção das obras clássicas na Educação Infantil, como àquela presente na formação do professor que atua com crianças. Isso quer dizer que o profissional deve organizar suas atividades educativas a partir dos conhecimentos que ele adquiriu por meio de obras clássicas. Além disso, quando possível, utilizar obras clássicas para o ensino ou

suas adaptações para crianças. Sobre a relevância das obras clássicas para obtenção do conhecimento e superação dos modos alienados de comportamento alicerçados no capitalismo, Souza (2010b) sentencia:

Se estamos apostando no velho modo de viver, podemos nos descomprometer com a leitura dos clássicos do pensamento e da literatura, mas se queremos uma nova forma de viver socialmente, fundada em novos princípios, o primeiro passo é nos apropriarmos dos conhecimentos produzidos pela sociedade vigente, como arma de combate para a superação dos seus cânones. Por isso, a leitura na escola tem que passar pelos clássicos. (SOUZA, 2010b, p. 17).

Desse modo, a utilização da obra clássica em Ciências da Natureza proporcionará além dos conhecimentos específicos desse campo do saber, também favorecerá a compreensão dos momentos históricos em que as leis e teorias foram pensadas, divulgadas e utilizadas, como exemplo no estudo, por parte dos professores, das obras de René Descartes, Charles Darwin e Charles Faraday.

Em prosseguimento com a análise em Abegg (2004), visualiza-se a descrição do ensino de Ciências na perspectiva da CTS presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental, além da explicação sobre a organização em ciclos presente nesse documento oficial.

As técnicas e métodos adotados para a coleta de dados pela Abegg (2004) são: diários; perfil; análise de documentos; dados eletrônicos de áudio e vídeo; comentários sobre a atividade; triangulação; entrevistas; e observação participante. Já os envolvidos na situação educativa da pesquisa foram professoras das 4ª séries de duas escolas públicas de Florianópolis em Santa Catarina (SC), e os respectivos estudantes; afim de inquirir sobre temas de organização e integração dos componentes científico e tecnológico nas atividades, bem como o contexto das aulas de CN&T das séries.

Para auxiliar a pesquisadora foram estipuladas nove questões dialógico-problematizadoras:

- Os professores reconhecem que a prática escolar nas SIEF é incipiente, em termos dos componentes científico e tecnológico?
- Os professores habilitam os estudantes na perspectiva da ECT?
- Os estudantes participam ativamente das aulas que envolvem os conhecimentos científico e tecnológico?
- Que temas, envolvendo conhecimentos científicos e tecnológicos, os estudantes têm estudado?
- Qual a interface dos componentes científico e tecnológico no âmbito das SIEF?
- Os professores operacionalizam nas aulas os componentes científico e tecnológico previstos nos PCN-CN?
- Os espaços escolares, impregnados pelos resultados de C&T existentes na escola, são conhecidos e ocupados pelos professores e estudantes?

- As aulas de CN&T contribuem para o desenvolvimento da leitura e da escrita dos alunos envolvidos?
- Qual a configuração do espaço escolar das SIEF, com a organização e integração dos componentes científico e tecnológico. (ABEGG, 2004, p. 58).

Como investigação-ação inicial a autora propôs o planejamento em duas aulas de atividades condizentes com um projeto didático em andamento pela professora de uma das escolas participantes da pesquisa.

Dentre as atividades realizadas pela autora, uma foi experimental e poderia ser realizada no laboratório de Ciências e também para crianças na pré-escola. A atividade consistiu em “medir e explicar a diferença de temperatura (para essa tarefa, indicamos colocar ao sol uma caixa Tetra Park com água e uma embalagem plástica de leite com água e medir a temperatura usando um termômetro de aquário)” (ABEGG, 2004, p.61).

Indicamos o uso do espaço do laboratório de Ciências devido à utilização correta do instrumento termômetro e a possibilidade, com auxílio dos professores, da execução da atividade por parte de crianças da pré-escola que poderiam explicar o que está acontecendo por meio da oralidade.

Abegg (2004) utiliza-se de atividades experimentais no ensino de Ciências, demonstrando a valorização dessas para a área de conhecimento Ciências da Natureza. A autora afirma que foram positivos os resultados da aplicação da investigação-ação inicial, pois ficou evidente a necessidade de um novo planejamento em que as atividades tivessem mais foco nos conceitos científicos e tecnológicos.

Em seguida, realizou-se outras duas sequências didáticas aplicadas às turmas de 4ª série do Ensino Fundamental em colaboração com as professoras regentes. A primeira sequência didática foi organizada em sete aulas, porém recortou-se o planejamento da quarta aula em que há presença de atividades experimentais que poderiam ser realizadas no laboratório de Ciências. Nessa foi realizada a atividade “O que acontece no estômago?” e a tarefa extraclasse de observação de alimentos em decomposição.

Salienta-se que ambas as atividades propostas são possíveis de aplicação para a pré-escola, em laboratório de Ciências, com adaptação, visto que as descrições e os registros para a etapa de ensino é realizada pela oralidade e por desenhos conforme se explicitarão no capítulo terceiro.

Na segunda sequência didática executada não houve registro de atividades experimentais.

Como resultados positivos, Abegg (2004) destaca a participação dos alunos em todos os momentos das aulas; melhoria na leitura, escrita e interpretação; a relação entre Ciências

Naturais e Tecnologia com Língua Portuguesa e Matemática; e a integração dos componentes científico e tecnológico.

Para reforçar a participação dos estudantes nas atividades e a importância dessas para os alunos e professoras, reproduz-se diálogo transcrito entre a pesquisadora Abegg (2004) e a professora envolvida com as turmas:

Questionada sobre em que aula ou atividade CN&T foi possível perceber isso [apropriação de conceitos por parte dos alunos], ela falou: “a que trabalhamos com os rótulos. Ah! Não posso esquecer da experiência do ovo também, que foi fora de série” (transcrição do diálogo). (ABEGG, 2004, p.87).

Duas das constatações da pesquisadora fornecem subsídios para a esta pesquisa no que tange a difusão de conhecimentos científicos para crianças da pré-escola. A primeira que demonstra a utilização somente de livros didáticos e questões de fixação para o ensino de Ciências, e a segunda pela superficialidade em que os conceitos são expostos aos estudantes. Conforme o que Abegg (2004) descreve:

Já em relação aos materiais utilizados para guiar os planejamentos, buscávamos saber quais fontes de conhecimentos científicos eram utilizadas e descobrimos que eram livros didáticos que compunham as coleções das diferentes editoras, fornecidas pelo Ministério da Educação.

[...]

[...] consultamos os cadernos dos alunos. Verificamos que os exercícios resolvidos são de “fixação do conteúdo”, como por exemplo: O que são células? A resposta apresentada nos cadernos dos alunos eram cópias literais do texto trabalhado pela professora em aula.

[...]

Foi possível perceber, nesta aula de Ciências, que os alunos utilizaram os produtos tecnológicos para estudar os conceitos acerca destes. Mas, apesar de demonstrarem muita curiosidade, o que também é esperado face à natureza prática destas atividades, os conhecimentos tanto científicos quanto tecnológicos são bastante superficiais. (ABEGG, 2004,p.70-72).

Desse modo, condena-se a prática isolada de obtenção de conhecimento científico por meio dos manuais didáticos, que no texto de Abegg (2004) são denominados livros didáticos, pois entende-se a ausência da totalidade e da historicidade do conhecimento. Tal como Souza (2010) indica:

Finalmente, e para encerrar esta mostra de como o manual didático não expressa o conhecimento universal, relata a proposição dos autores, na apresentação de um dos manuais examinados: - “Ele (o manual) foi concebido sob o signo da objetividade e da praticidade, sem, contudo, abrir mão do rigor da informação e do conteúdo”. Como você vê, os autores não falam de conhecimento. A informação é um conteúdo escoimado de historicidade. O conhecimento é o mesmo conteúdo visto na sua concretude. “O concreto é concreto porque é soma de muitas determinações, isto é, a unidade do múltiplo” (LUKÁCS, 1978, pp74-75). E isso os manuais examinados não contêm. São práticos, objetivos e informam. Não transmitem conhecimento. (SOUZA, 2010a, p.140).

Ainda como chancela ao indicativo da ausência de totalidade, Souza (2010b, p. 08) sentencia “o manual didático, por seu turno, sendo a expressão de uma sociedade cujo modo de produzir a vida impôs a ruptura entre a ‘produtividade material e a produtividade do espírito’ padece de ausência de uma visão de totalidade”.

No que tange aos manuais didáticos de Ciências, Fracalanza e Neto (2006) na obra “O livro didático de Ciências no Brasil” manifestam que:

Todas as deficiências presentes nos manuais escolares no tocante aos fundamentos teórico-metodológicos do ensino de Ciências parecem ser extremamente difíceis de modificar nas coleções hoje existentes no Brasil. Parece ser necessário, em quase todos os casos, reescrever-se por completo cada livro didático, cada coleção tornada disponível pelo mercado editorial aos professores e seus alunos. (FRACALANZA; NETO, 2006, p. 161).

Diante do exposto pelos autores, torna-se mais preocupante a prática isolada do uso do manual didático para atividades escolares que visem a ampliação do conhecimento científico para as crianças.

Especificamente quanto ao conhecimento científico presente nesses manuais, Amaral e Megid Neto (1997 apud Fracalanza e Neto 2006) alertam:

[...] o tratamento dado ao conteúdo presente no livro que configura erroneamente o conhecimento científico como um produto acabado, elaborado por mentes privilegiadas, desprovidas de interesses político-econômicos e ideológicos, ou seja, que apresenta o conhecimento sempre como verdade absoluta, desvinculado do contexto histórico e sociocultural (AMARAL; MEGID NETO, 1997 apud FRACALANZA; MEGID NETO, 2006, p. 160).

A sentença acima reforça a não utilização desse material quando toma-se como conhecimento científico aquele que é historicamente acumulado pela humanidade, pois conforme citado pelos autores, esses manuais negam essas questões, em busca de uma neutralidade não existente.

Sobre a superficialidade nos conceitos, o exposto sobre a precariedade dos manuais didáticos já respondem, visto que os professores os têm como aporte de conhecimento.

Abegg (2004) anuncia que a escola pesquisada possuía laboratório de Ciências, porém esse é reservado para as turmas dos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. É interessante notar que a defesa é para o uso do laboratório de Ciências para todas as turmas que frequentam a unidade escolar, em especial a pré-escola, pois faz-se necessário a elevação do conhecimento universal às crianças desde o início de sua escolarização.

As reflexões da autora e suas considerações finais validam a integração dos componentes tecnológicos e científicos por meio de sequências didáticas nos anos iniciais do Ensino Fundamental, inclusive com alteração na conduta de uma das professoras que reviu a

maneira como avaliava os estudantes. Abegg (2004) apresenta como um novo problema a ausência de produção de materiais didáticos que desenvolvam a ECT.

O próximo trabalho a compor este texto é o de Zimmermann (2005), intitulado “A importância dos laboratórios de Ciências para alunos da terceira série do Ensino Fundamental”.

O objetivo geral da pesquisa de Zimmermann (2005) é verificar quais as repercussões que as aulas nos laboratórios de Ciências causam nos alunos da terceira série do Ensino Fundamental. E para isso, estabeleceu dois objetivos específicos: analisar os objetivos das atividades e verificar como elas são projetadas; e observar a reação dos alunos em relação às propostas de trabalho.

No capítulo, denominado por Zimmermann (2005), “Pressupostos Teóricos”, a autora organizou a exposição de aspectos de ensino, com destaque para Ciências, além de atividades experimentais, laboratórios de Ciências, todos numa perspectiva construtivista. Para tanto, explicou alguns termos em forma de tópicos, tais como: apriorismo, empirismo, construtivismo, pensamento racional, pensamento intuitivo, atividades práticas, laboratórios de Ciências, imaginação e emoções.

Zimmermann (2005, p. 15), apesar de pesquisar o Ensino Fundamental menciona que “ensinar ciências para alunos da Educação Infantil não é tarefa fácil”, pois coloca-se como professora especialista que lecionou Ciências para o jardim da infância, e complementa:

Ao se trabalhar Ciências com alunos das séries iniciais é importante levar em consideração seus conhecimentos prévios, sua curiosidade e suas emoções, para, desse modo, despertar neles o interesse em aprender e torná-los alunos felizes com a escola. (ZIMMERMANN, 2005, p.15).

Ao mencionar a necessidade de despertar na criança o interesse em aprender, a autora induz a uma atividade direcionada, a do professor dessa criança, tal como Saviani (2012) coloca como mais importante no processo de aprendizagem de Ciências para crianças da Educação Infantil: a intencionalidade do professor. Pois, “o que mais se requer nessa etapa é a mediação pedagógica voltada para o desenvolvimento dos processos mentais superiores<sup>5</sup>, e há várias maneiras pelas quais isso pode ocorrer” (SAVIANI, 2012, p.76). Essa autora segue a exemplificação de diversas atividades que fomentam o desenvolvimento dessas crianças, dentre as quais estão as possibilidades experimentais.

Silva e Arce (2014, p. 93) corroboram com a preocupação de atividades bem planejadas a fim de evitar-se apreensão de falsas concepções científicas, porque “ao introduzir

---

<sup>5</sup> Referência à combinação entre signo e o instrumento, e o signo na atividade psicológica (Vygotsky, 1994, p.73).

conceitos científicos, o professor deve se atentar para a questão dos conhecimentos prévios e da linguagem cotidiana, uma vez que estes influenciarão a forma como as crianças verão o mundo”. Porém, a perspectiva das autoras não são as mesmas de Zimmermann, pois não se pretende a partir dos conhecimentos prévios despertar o interesse em aprender, mais sim, utilizá-los para a superação conceitual, de maneira que as crianças possam descobrir a linguagem científica e assim utilizá-la.

Dessa maneira, torna-se relevante esta pesquisa, uma vez que:

O conhecimento, mais especificamente o científico, constitui, desta ótica, o *núcleo estruturador do conteúdo do ensino*. Assim, o processo de ensino-aprendizagem reveste-se de caráter sistemático e metódico e requer planejamento – diferentemente daquilo que é exigido pelas relações de aquisição do conhecimento espontâneo. (SAVIANI, 2012, p.64 – grifos da autora).

Durante a abordagem das atividades práticas, Zimmermann (2005) coloca como fator relevante o professor que trabalha com as crianças da Educação Infantil e dos estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em demonstração da fragilidade do professor regente e os conhecimentos dos licenciados que atuam nos laboratórios. No caso da autora, a escola pesquisada possui um laboratório para componente curricular da área de Ciências da Natureza.

Do ponto de vista de Zimmermann (2005):

O professor de sala de aula (no caso da Educação Infantil), que trabalha basicamente a teoria com os alunos deve estar bem estruturado para começar um determinado assunto. Mas é importante, também, os alunos terem aulas práticas com profissionais mais experientes e com uma formação mais adequada para trabalhar cada assunto. Por exemplo, quando os alunos estiverem estudando a respeito do ar, a professora de sala de aula da sua série poderia trabalhar toda a teoria com seus alunos sob esse assunto e as aulas práticas poderiam ser realizadas nos laboratórios específicos (Física, Química ou Biologia). Seria muito interessante que os professores que trabalham com os alunos nessas atividades fossem profissionais formados em uma dessas áreas para que, dessa maneira, proporcionassem a construção de determinados conceitos de uma forma diferente. (ZIMMERMANN, 2005, p.26).

Não há dúvidas que a autora colabora com esta pesquisa visto que parte do objeto de estudo pauta-se, justamente, na relação entre o que é ensinado às crianças da educação infantil na sala de aula pela professora regente e, no laboratório de Ciências, pelo licenciado. Diferente do afirmado pela autora, não é possível garantir aulas de cunho científico, somente acreditando na formação acadêmica dos professores, pois outros fatores limitam a aprendizagem das crianças.

Enquanto Zimmermann (2005) expõe a importância do laboratório como espaço de aprendizagem, aponta que existem possibilidades de realização de atividades práticas ou experimentais em diversos espaços, dentro de sala de aula, outros espaços da escola, fora da



escola, inclusive na rua, porém revela a necessidade e a relevância de um local próprio, visto que “o cuidado com as observações e a condução do experimento fazem com que alguns experimentos necessitem ser realizados em locais especializados” (ZIMMERMANN, 2005, p.28-29). O que corrobora com os apontamentos defendidos neste capítulo, pois o laboratório de Ciências é um espaço organizado e com instrumentos e materiais que facilitam a experimentação.

No capítulo destinado à metodologia, Zimmermann (2005) descreve que trabalhou com turmas de terceira série de Ensino Fundamental de uma escola privada de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (RS). Após a observação das aulas nos laboratórios de Física, Química e Biologia, a autora aplicou questionários aos alunos e depois selecionou um grupo de oito estudantes para uma entrevista. Zimmermann (2005) também aplicou questionário às professoras e em seguida entrevistou três professoras de terceira série do Ensino Fundamental e uma do laboratório. As atividades práticas estavam apoiadas nos conteúdos de Água, Ar e Solo. Foram 11 roteiros experimentais, alguns com mais de uma atividade, sendo sete de Química, dois de Física e dois de Biologia. Os onze roteiros continham trinta atividades, sendo dezessete realizadas somente pelos professores, e treze com participação parcial ou integral dos estudantes.

Traz-se aqui esses quantitativos para revelar que as atividades experimentais realizadas somente pelos professores tiveram caráter demonstrativo para os estudantes, aliás, parte delas utilizava fogo e/ou materiais cortantes, talvez por isso a manipulação exclusiva dos docentes. Defende-se que as atividades experimentais na Educação Infantil devem, em sua grande parte, favorecerem a participação ativa dos estudantes, para que seja possível desenvolvê-los tanto o intelecto quanto a motricidade.

A interpretação dos dados revelou para Zimmermann (2005) que as professoras acreditam na importância das atividades realizadas no laboratório e destacam como ponto forte a interação das crianças com os materiais nesse espaço. Durante essa análise, a autora abre um parêntese para esclarecer uma informação não revelada no questionário: que “[...] as atividades ocorridas nos laboratórios são ‘comandadas’ por professores exclusivos dos laboratórios, ou seja, por professores que trabalham somente nos laboratórios, elaborando e montando as atividades” (ZIMMERMANN, 2005, p.68).

Assim, a autora ainda utiliza-se de autores para corroborar com essa afirmação, pois “segundo Axt e Moreira (1991, p.86), a pouca qualificação dos professores acaba restringindo a realização de atividades práticas no Ensino de Ciências” (ZIMMERMANN, 2005, p.68).

Para a pesquisadora é mais fácil e adequado que os professores do laboratório sejam os que comandem o andamento da atividade.

Ratifica-se esse pensamento, devido ao professor regente, da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, ter a formação acadêmica em Pedagogia, que apesar de fornecer subsídios para o ensino de Ciências, muitas vezes não oportuniza atividades em laboratório.

Uma estratégia da autora foi confrontar as respostas do questionário a partir de uma entrevista com as quatro professoras juntas. Dessa maneira, a partir da atuação, das três professoras de 3ª série do Ensino Fundamental e uma do laboratório, foi possível constatar que uma dessas professoras, regente da 3ª série do Ensino Fundamental, deixou de compartilhar algumas impressões, pois diferente das outras três, essa não acredita nas atividades laboratoriais. Dentre as falas dessa professora destaca-se: “[...] mas acho esses alunos muito novos e imaturos [...]” (ZIMMERMANN, 2005, p.71); “[...] porque o colégio exige.” (ZIMMERMANN, 2005, p.71); “Acho que eles ainda não são maduros o suficiente para entender tudo o que os professores do laboratório explicam.” (ZIMMERMANN, 2005, p.73).

Frente aos depoimentos dessa professora, que não acredita no aprendizado de seus estudantes no laboratório de Ciências, Zimmermann (2005) aponta que a professora participa de todas as atividades, porque são seis turmas de 3ª série do Ensino Fundamental e o colégio exige que sejam realizadas as mesmas estratégias. A autora ainda deduz que as aulas dessa professora sejam tradicionais.

Contesta-se a professora quando menciona que as crianças são muito novas ou imaturas, pois percebe-se que, durante a Educação Infantil, a criança pode ser estimulada por meio dos objetos e materiais, entrar em contato com o conhecimento historicamente acumulado pela humanidade, para que durante os próximos anos de escolarização possa aperfeiçoar os conhecimentos em níveis mais complexos. Tal como Arce, Silva e Varotto (2011) apoiadas em estudos anteriores expõem:

A autora adverte que quanto mais a criança for estimulada e, a ela forem apresentados objetos, mais será despertada sua capacidade de concentração, abrindo-se, portanto, o caminho para formas mais complexas de atenção, que dessa forma, desenvolve-se por meio da exploração do ambiente no qual a criança se insere e precisa da mediação, da ação intencional do adulto a guiá-la, a provocá-la constantemente. Este é o início do processo de socialização da criança cuja presença e atuação do adulto é imprescindível. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.41).

Outra questão importante evidenciada por Zimmermann (2005) é a relação entre as professoras regentes e os professores dos laboratórios. A autora, por meio de entrevista,

evidenciou que há necessidade de contato entre esses professores para realização de atividades de Ciências, porém o tempo disponível para os encontros fragiliza a concretização dessas atividades. Essa evidência será um dos pontos de discussão desta pesquisa em outro capítulo, pois valida o exposto acima.

Em prosseguimento ao trato dos dados, Zimmermann (2005) aborda o questionário e a entrevista aos estudantes. No questionário, todos os estudantes, em utilização a termos e palavras diferentes, demonstraram que gostam das aulas que ocorrem nos laboratórios, principalmente porque nesse ambiente eles manipulam os materiais, “aprendem coisas novas” e “são importantes para a vida”. O grupo selecionado para a entrevista (quatro meninos e quatro meninas) apresentou respostas similares, reafirmando que aprendem no laboratório e que gostam de tudo que lá está, inclusive as mesas e os bancos.

Um dado interessante revelado pela autora relaciona-se ao que é “chato” para os estudantes, que, para eles, é o fato de, no laboratório, eles “terem que pensar muito”, porque os professores do laboratório os fazem chegar ao resultado e nunca respondem prontamente o que eles perguntam, evidenciando uma prática investigativa, típica de laboratório de Ciências. Tanto para a autora quanto para a proposta defendida nesta pesquisa, isso se revela como um ponto positivo, visto que os estudantes precisam elaborar hipóteses, confirmá-las ou refutá-las, portanto os professores do laboratório estão favorecendo essas habilidades.

Por fim, a autora questiona aos estudantes se as aulas do laboratório ajudam no componente curricular de Ciências, e esses confirmam com a justificativa que muitas vezes é difícil entender o que a professora explica em sala, mas quando experimentam no laboratório eles entendem ou fica mais fácil. Um dos estudantes sugere a inversão na lógica das atividades, que na maioria das vezes, são organizadas para que a teoria ocorra em sala de aula e a prática no laboratório. Dessa maneira, o estudante entende que a atividade prática pode preceder a teoria em sala de aula.

Outro trabalho de autoria de Oxana Marucya Demczuk, nomeado “O uso de atividades didáticas experimentais como instrumento na melhoria do ensino de Ciências: um estudo de caso”, pertencente ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foi analisado para compor este texto.

Demczuk (2007) traz teóricos que defendem a utilização de atividades práticas experimentais no ensino de Ciências, além de caracterizar as atividades de laboratório e concepções espontâneas dos estudantes.

A autora utiliza-se de Hodson (1994) para informar que independente da idade, os estudantes valorizam as atividades experimentais pelo desafio cognitivo posto por essas. Ainda complementa que os objetivos e a metodologia devem ser acessíveis, unir teoria e prática, além de fazer com que os estudantes questionem suas ideias por meio da experiência.

Partilha-se da mesma opinião quando os pesquisadores sugerem atividades práticas experimentais para todos os estudantes, livre de idades, pois defende-se a utilização do laboratório de Ciências para as crianças da pré-escola, desde que nele sejam fornecidos conhecimentos científicos adequados a etapa de ensino.

Nos aspectos gerais da revisão bibliográfica, Demczuk (2007) elenca seis características das atividades de laboratório. Traz-se, aqui, quatro dessas características, por serem necessárias às nossas atividades desta pesquisa:

- implicam o uso de procedimentos científicos de diferentes características (observação, formulação de hipóteses, realização de experiências, técnicas manipulativas, elaboração de conclusões, etc), e com diferentes níveis de aproximação em relação ao nível dos alunos;
- Requerem o uso de um material específico, semelhante ao usado pelos cientistas, onde às vezes é simplificado para facilitar seu uso pelos alunos;
- Com frequência são realizadas em um ambiente diferente da sala de aula (laboratório ou campo);
- E como consequência de todas as afirmações anteriores, são mais complexas de organizar que as atividades habituais em aula, nas quais os alunos se limitam a escutar, ler ou resolver exercícios de papel e lápis. (DEMCZUK, 2007, p.11).

Para a autora, a importância dessas atividades está no fato de que “facilitam a compreensão de como se elabora o conhecimento científico e seu significado” (DEMCZUK, 2007, p.11). Ainda reporta-se as ideias prévias dos estudantes, para que o conhecimento científico seja elaborado.

O que Demczuk (2007) intitula “concepções espontâneas” são os também chamados de “ideias prévias” ou “conhecimentos prévios” dos estudantes, ou seja, o conhecimento que os estudantes possuem de experiências não escolares e que podem ser utilizados pelos educadores para a apropriação do conhecimento científico. Para sustentar esse argumento, a autora vale-se do Modelo de Mudança Conceitual proposto em Posner *et al.* (1982), mas utiliza-se também da perspectiva bachelardiana, da aprendizagem significativa proposta por Ausubel *et al.* (1980) e da teoria construtivista.

O primeiro artigo que compõe a dissertação de Demczuk (2007) tem como título a “Investigação das concepções espontâneas referentes a ciclo de vida e suas implicações para o ensino nas séries iniciais”. Os sujeitos participantes foram 20 crianças da pré-escola, 20 estudantes da segunda série e 14 da quarta série. Teve como objetivo investigar as concepções

espontâneas dessas crianças e estudantes quanto ao ciclo de vida e a metamorfose de *Drosophila melanogaster*. Na metodologia do artigo, há um *link* para acesso aos procedimentos experimentais da atividade realizada, porém, ao acessarmos o *link*, esse leva ao aparecimento da mensagem “página não encontrada”. Dessa forma, entende-se a atividade a partir da tabela organizada pela autora, a qual continha a síntese da atividade, o material biológico, observações e perguntas realizadas.

A análise dos resultados pautou-se nos desenhos e registros individuais dos estudantes, com singularidade para as crianças da pré-escola, em que a pesquisadora registrou a partir do que as crianças a relatavam. Disso em diante, Demczuk (2007) categorizou as respostas em dez classes: Geração espontânea; Associações não explicativas com elementos do cotidiano; Permanência; Invasão; Um “ser” sem relação com o ciclo se transformou em mosca; Metamorfose direta; Metamorfose completa; Não sabe explicar; e Não foi possível identificar.

Como este trabalho está delimitado pela pré-escola detem-se aos resultados encontrados pela pesquisadora para essa etapa de ensino. Segundo Demczuk (2007, p. 40), “todos os alunos desenvolvem alguma ideia explicativa para o que observam e essas respostas se enquadram em sete das dez classes observadas”. No detalhamento dos resultados, a autora continua:

No entanto, vale chamar a atenção que a atividade não diretiva não foi capaz de modificar a concepção espontânea de todos os alunos para uma concepção “cientificamente correta”. Uma explicação para isso é o fato da maioria das concepções alternativas ao ciclo de vida com metamorfose aparecem entre alunos da pré-escola, que ainda não são muito influenciados pela opinião da maioria. Para que a mudança conceitual fosse observada nesse grupo seria necessário repetir mais de uma vez o experimento. Isso indica que um trabalho diretivo talvez fosse necessário para criar condições para a mudança nas concepções espontâneas. (DEMCZUK, 2007, p.42).

Concorda-se que para crianças de 4 e 5 anos, que iniciaram a escolarização, seja necessário um trabalho mais direcionado por parte do professor. Complementa-se que, para essas crianças, há necessidade de uma extensão do tempo, para a execução de cada etapa, inclusive com a reelaboração da atividade experimental e com o acréscimo de atividades complementares. Dessa forma, outros resultados poderiam ser obtidos.

Traz-se Arce, Silva e Varotto (2011) que, apoiadas nos estudos de Yendovitskaya (1971a, 1971b), podem sustentar nossa o que se argumenta, pois, ao enunciarem sobre a possibilidade de ensino para crianças pequenas, explicam o processo de memorização e como isso influencia na capacidade de generalização, necessária para a compreensão do experimento realizado por Demczuk (2007). Segundo as autoras:

[...] quanto maior for o contato da criança com os objetos produzidos pelo homem; e quanto maior for a exploração realizada dos mesmos, mais elementos a criança terá para efetuar esse processo de generalização. O movimento da memória que possui caráter não intencional vai ganhando em intencionalidade na medida em que o professor, o adulto que trabalha com esta criança, a desafia a trabalhar com a memória, ao propor-lhe, por exemplo, atividades práticas ou jogos que necessitem para sua realização do processo mnemônico. A reprodução nesse ponto é imprescindível porque a criança retém as informações e conexões pertencentes ao meio em que está inserida por meio da repetição. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.43).

Verifica-se, na citação acima, que, para as crianças da pré-escola, as atividades experimentais podem ser mais um instrumento favorável a seu desenvolvimento pleno.

Apesar dos resultados, compartilha-se da mesma opinião de Demczuk (2007), ao afirmar que o conceito de ciclo da vida pode ser tratado já na pré-escola. Defende-se esse argumento, com citação em Arce, Silva e Varotto (2011) quando mencionam:

O planejamento da aprendizagem, pelo qual as crianças são expostas aos fenômenos científicos – de forma constante e controlada – pode ajudá-las a organizar melhor suas experiências e prepará-las para a compreensão dos futuros conceitos científicos que serão aprendidos no ensino fundamental (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.63).

O segundo artigo presente na dissertação de Demczuk (2007) foi intitulado “A utilização de atividades didáticas experimentais no ensino de botânica no Ensino Fundamental como ferramenta para mudanças conceituais” e teve como sujeitos da pesquisa dezoito alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. De acordo com a autora, a justificativa de atividades experimentais, envolvendo conteúdos de botânica, é pautada “no fato de que as plantas são organismos com os quais temos estreito contato cotidiano” (DEMCZUK, 2007, p.48). Pode-se verificar similaridades nesse pensamento com o que Arce, Silva e Varotto (2011, p.61) dizem sobre a importância do ensino de Ciências para a Educação Infantil, pois “ao conhecer, cada vez mais, o mundo em que está inserida, a criança não só compreende melhor, mas ganha ao desenvolver habilidades de raciocínio”.

Foram treze as atividades realizadas, na seguinte ordem: evolução das plantas; o estudo das principais características dos grandes grupos vegetais: algas, briófitas, pteridófitas, gminospermas, angiospermas, raiz, caule, flor, fruto e semente; absorção, condução e transpiração das plantas; além de fotossíntese.

De acordo com Demczuk (2007):

Na segunda etapa, a atividade experimental, os estudantes recebiam um roteiro para ser preenchido no laboratório, que orientava o aluno para que ele realizasse as observações pertinentes às aulas. Nesta etapa, os estudantes podiam manusear e observar as plantas e também questionar à professora o que estava sendo proposto para aquela atividade. (DEMCZUK, 2007, p.57).

Percebe-se nessa explicação que as treze atividades foram realizadas em laboratório de Ciências, como preconiza-se que aconteça para as crianças da pré-escola. Apesar de diversas atividades experimentais poderem acontecer em sala de aula, sugere-se a utilização do laboratório de Ciências, quando a instituição escolar o possuir.

Como parte da conclusão, Demczuk (2007) sugere que “no ensino básico os conceitos ligados às plantas podem ser trabalhos baseados quase que totalmente em atividades didático-experimentais” (DEMCZUK, 2007, p.64). Pois, em seu estudo, constatou significativas mudanças nas concepções espontâneas dos estudantes.

A próxima pesquisa é de Zuquieri (2007), a qual disserta sobre o “Ensino de Ciências na Educação Infantil: análise de práticas docentes na abordagem metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica” e logo, na introdução, afirma que “os temas relacionados ao ensino de ciências encontram-se em uma condição secundária nos planejamentos e ações educativas” (ZUQUIERI, 2007, p.12).

A partir da constatação de Zuquieri (2007), que a utiliza para justificar sua pesquisa, pode-se inferir que esta pesquisa tem relevância tanto para a área de conhecimento Ciências da Natureza quanto para a Educação Infantil, por buscar evidências de conhecimentos científicos dessa área para crianças da pré-escola.

Zuquieri (2007, p. 15) diz que o problema de sua pesquisa está em responder a seguinte questão: “práticas docentes no ensino de Ciências na Educação Infantil, desenvolvidas através dos passos metodológicos propostos pela Pedagogia Histórico-Crítica, propiciam um processo de ensino e aprendizagem de qualidade para professores e alunos?”.

Para a autora, “a educação se configura como processo alienado quando é concebida apenas como transmissora de conhecimentos descontextualizados da sociedade e da história humana” (ZUQUIERI, 2007, p.21). Assim, a pesquisadora, pautada nos estudos de Dermeval Saviani, cita que:

A educação, [...], caracteriza-se como uma atividade que irá medir a prática social do indivíduo, sempre respondendo a uma sociedade que se faz concreta e historicamente produzida, nada é por acaso. Ao entrarmos em contato com o projeto educacional de uma sociedade, percebemos qual é sua vontade política, que indivíduos tal sociedade quer formar, quais valores estão subtendidos em seus discursos. (ZUQUIERI, 2007, p.23).

Portanto, a educação, na perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica, para Zuquieri (2007), tende a fornecer instrumentos para que as crianças e jovens se transformem socialmente, ou seja, emancipem-se.

Outra alegação de Zuquieri (2007, p. 25) coincide com os pressupostos aqui defendidos e valida esta pesquisa, pois, em consonância com a autora, “o papel da escola, então, é, o de garantir às crianças desde a mais tenra idade conhecimentos clássicos e científicos, produzidos historicamente, que tenham sentido para elas”.

Segundo Zuquieri (2007), é papel da escola explorar os conhecimentos adquiridos informalmente, para que a criança possa saltar do senso comum para uma visão crítica acerca do conteúdo estudado, proporcionando uma formação global dessa criança. Ainda, reforça o papel do professor nessa ação, pois esse deve ter domínio pedagógico para intervir nas ações da criança, a fim de que a aprendizagem se efetive.

A visão crítica, dita pela autora, é adquirida a partir da compreensão do conhecimento científico, que não é “qualquer conhecimento, mas aquele de natureza intencional, formal, sistemática, no qual o indivíduo se apropria das ferramentas necessárias para a sua emancipação social” (ZUQUIERI, 2007, p.53).

Zuquieri (2007), embasada em Silva (2003), menciona que as orientações de observação e exploração são duas possibilidades adotadas pelo ensino de Ciências para a obtenção da aprendizagem. Segundo Silva (2003 apud Zuquieri 2007):

Crianças pequenas têm muitos interesses em experimentações, sem, contudo ter critérios para realizá-las. Então cabe o professor trazer para a sala de aula ou levar a turma até elementos materiais e conceituais que estimulem essa curiosidade natural; assim a própria criança passará a ditar caminhos a serem trilhados, quando um assunto levará a outro, de forma espontânea – não laissez-fair, e interessante: ampliando sua visão de mundo. (SILVA, 2003, p.41 apud ZUQUIERI, 2007, p.63).

Notadamente, é importante descobrir como crianças pequenas se utilizam de instrumentos para compreensão de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, via experimentação.

Percebe-se, por meio das autoras supracitadas, que a atuação do professor tem papel significativo para uma visão global do conhecimento, que, no caso desta pesquisa, trata-se do pedagogo que leciona na pré-escola e do professor especialista do laboratório de Ciências. Ambos, em contato com crianças pequenas, subsidiam o aprendizado, porém parte da descoberta desta pesquisa pauta-se no tipo conhecimento veiculado por eles e em sua integração para a formação global das crianças.

A pesquisa de Zuquieri (2007) ocorreu em uma escola pública municipal de educação infantil de Bauru, São Paulo (SP), onde foram selecionadas duas turmas de pré-escola (alunos de cinco e seis anos de idade). As professoras dessas turmas participaram da pesquisa por meio de entrevistas e reuniões no grupo de estudo da pedagogia histórico-crítica. A autora



esclarece que o conteúdo selecionado — “lixo” — para as atividades articulou-se com um projeto já existente da escola e também é um assunto de relevância social.

A metodologia adotada foi a pesquisa-ação com utilização das fases (diagnóstico, intervenção e avaliação) de Thiollent (2004) em correlação com os passos metodológicos da PHC. Na fase de diagnóstico, Zuquieri (2007) entrevistou as professoras, dentre as questões utilizadas, destaca-se: “Em suas práticas cotidianas em sala de aula, quais procedimentos didáticos você utiliza com seus alunos para o ensino de Ciências?”; “Qual o grau de importância que você atribui ao ensino de Ciências na Educação Infantil?”; “Ciências é vida, explique essa proposição?”; e “Qual a importância do estudo do meio ambiente e o que vem a ser meio ambiente?”.

A pesquisadora ouviu como resposta às duas primeiras perguntas que o ensino de Ciências é importante, porém, inferiu que as professoras demonstraram falta de embasamento teórico para a realização de atividades. Dentre as explicações das professoras, percebeu espontaneísmo e experimentalismo, ou seja, atividades não planejadas e não pautadas em teoria.

Para as outras duas questões, ficou evidenciada a superficialidade nas explicações sobre a proposição “Ciências é vida”, acarretando no entendimento de Zuquieri (2007) que as professoras não têm conhecimento suficiente, quer dizer, novamente falta embasamento teórico. A questão sobre meio ambiente foi facilmente respondida pelas professoras. Nesse momento, a pesquisadora conclui que as informações acerca das temáticas que envolvem o meio ambiente estão amplamente disseminadas pela mídia, pois “numa das reuniões de estudo, a professora B afirmou que nunca leu nenhum livro ou artigo completo sobre o ensino de Ciências na Educação Infantil” (ZUQUIERI, 2007, p.96).

Na fase da intervenção estão as atividades do grupo de estudo, em que a pesquisadora e as professoras estudaram obras de Dermeval Saviani e João Luiz Gasparin, e as atividades planejadas para as crianças, em concordância com as etapas da PHC.

Destaca-se, dentre as atividades realizadas por Zuquieri (2007), aquelas de caráter experimental, tais como: a separação do lixo reciclável que envolveu o passeio pela escola e o destino nas lixeiras recicláveis ocorrida na etapa problematização; e a criação de uma composteira; e a oficina de papel reciclado presentes na etapa de instrumentalização.

Nessas três atividades, as crianças manipularam instrumentos, sentiram texturas, criaram hipóteses e movimentaram saberes, demonstrando que se utilizaram do conhecimento espontâneo para atingir o científico. Diante disso, entende-se que crianças pré-escolares são passíveis de obtenção de conhecimento científico.

A constatação de Zuquieri (2007) pautou-se, principalmente, na comparação entre os textos coletivos, elaborados na produção inicial e na final. Para a pesquisadora, no texto final havia mais detalhes, conceitos e argumentos que o texto produzido antes da sequência de atividades. A partir desse contexto, ficou evidente que as crianças da pré-escola têm interesse pelos conhecimentos da área de Ciências da Natureza e que, quando estimuladas pelos professores com atividades investigativas, são capazes de aprender e registrar conhecimentos científicos.

O próximo trabalho a compor este texto é da Rabe (2012), com a dissertação denominada “O ensino de Ciências na pré-escola a partir da Literatura Infantil: uma proposta de sequência didática”, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Para Rabe (2012), o problema de pesquisa era como trabalhar com a literatura infantil, no ensino de Ciências na pré-escola, como parte integrante dos conteúdos. Para isso, traçou como objetivo geral a apresentação de uma proposta de trabalho em que a literatura infantil fosse utilizada no ensino de Ciências. A fim de atingir esse objetivo, elencou outros três objetivos, os específicos, a dizer: 1) Construir uma sequência didática com sugestões de atividades para o trabalho com o ensino de Ciências a partir da literatura infantil; 2) Oferecer aos professores da Educação Infantil subsídios para o ensino de Ciências; e 3) Aplicar a sequência planejada.

Ao abordar a importância da literatura infantil, a pesquisadora atesta que “em sala de aula, cabe ao educador garantir uma leitura de qualidade, com bons livros, materiais que venham a enriquecer essa prática” (RABE, 2012, p.21). Para fundamentar seu argumento, há uma citação de Ana Maria Machado:

[...] Clássico não é livro antigo e fora de moda. É livro eterno que não sai da moda.  
 [...] O primeiro contato com um clássico, na infância e na adolescência, não precisa ser como o original. O ideal mesmo é uma adaptação bem feita e atraente (RABE, 2012, p. 20 apud MACHADO, 2002, p.15).

Concorda-se com parte do argumento, principalmente, quanto à definição do clássico, visto que “é clássico aquilo que persiste como rumor mesmo onde predomina a atualidade mais incompatível” (CALVINO, 2007, p.15). É possível ainda, utilizar-se de Souza (2010), pois, ao mencionar alguns exemplos de livros clássicos na obra “Literatura infantil na escola: a leitura em sala de aula”, complementa:

Essas, e tantas outras, são obras que povoaram a mente infantil e se tornaram clássicas por sua magnitude e seu poder encantatório, e também pela leitura apurada

que fornecem da sociedade e do ser humano, embora em algumas delas a personagem de proa seja um adulto e não uma criança (SOUZA, 2010, p.15).

Ainda, sob o mesmo referencial teórico, tem-se a definição de Alves (1990 apud Souza 2012):

Clássicas são aquelas obras de literatura, de filosofia, de política, etc., que permaneceram no tempo e continuam sendo buscadas como fontes de conhecimento. E continuarão desempenhando essas funções pelo fato de terem registrado com riqueza de minúcias e muita inspiração, as contradições ideológicas, pois estreitamente ligadas às classes sociais e aos interesses que delas emanam, mas são também meios privilegiados e indispensáveis para que o homem reconstitua a trajetória humana e descubra o caráter histórico de todas as coisas que produz. (ALVES, 1990, p. 112 apud SOUZA, 2012, p.178).

Diante disso, apoia-se o uso dos clássicos na pré-escola a partir da utilização desses pelo professor, durante suas atividades de estudo ou aprimoramento profissional. A obra clássica quando utilizada com as crianças deve ser adaptada, desde que mantenha os traços da obra original. A principal prerrogativa do uso de obras clássicas para a obtenção do conhecimento está no fato de que por meio delas se poderá compreender o ser humano em sua totalidade (SOUZA, 2012). Por isso, a “[...] necessidade de que as obras clássicas sejam trazidas de volta aos bancos escolares, como instrumentos de apreensão das contradições e da luta por uma sociedade mais humanizadora” (SOUZA, 2012, p. 14). A partir disso, exemplifica-se que o professor, que atua na pré-escola, pode adquirir conhecimentos científicos da área de Ciências da Natureza, por meio de obras como: “A origem do ser vivo” de Bernard Gatty; “Diversidade da vida” de Edward Wilson; “Acerca do infinito, do universo e dos mundos” de Giordano Bruno, entre outros.

Quanto ao ensino de Ciências, Rabe (2012) descreve alguns autores que demonstram a importância da área de Ciências da Natureza, e aponta que a maneira mais adequada para abordagens de conteúdo é via Educação Ambiental, pois “ela forma cidadãos conscientes, propõe mudança de postura e de atitudes” (GADOTTI, 2009, p.36 apud RABE, 2012, p.24)

Ressalta-se que, para superação dos pressupostos, há que se rever diversas instituições, não só a pedagógica que acontece na escola pública, visto que todas estão sob a égide do sistema econômico vigente. Alves (2004, p. 248) comenta o “exercício da cidadania” e informa que seja possível que esta expressão pode tornar-se um chavão, de modo que “numa expressão vazia de sentido e abstrata, emerge a necessidade de afirmar-se o conteúdo da formação para a cidadania”. O conteúdo, mencionado pelo autor, relaciona-se ao entendimento do funcionamento da sociedade ao qual “cidadão” subentendido está inserido, pois, só assim, será possível contradizer e lutar por questões mais igualitárias e justas.

Dentre as práticas de ensino de Ciências na Educação Infantil, Rabe (2012) menciona as “Rodas de Ciências” e “projetos”. De acordo com a autora, nessas rodas, “a professora e os alunos sentam em círculo e discutem um tema previamente selecionado” (RABE, 2012, p.25). Apoiada em Ferreira (2009), a autora reconhece a necessidade de se construir conceitos científicos na Educação Infantil, aproximando-se bastante da visão de nosso estudo.

[...] é preciso trabalhar com a formação de conceitos, que a recreação no ensino de ciências é positiva, entretanto, o momento é propício para fazer a inter-relação entre o mundo científico e o lúdico, pois, sem sensibilização e sem o desenvolvimento da percepção, é impossível abordar certos assuntos. (RABE, 2012, p.25).

Pactua-se do mesmo pensamento que a autora, apesar de neste trabalho serem utilizados outros referenciais. Silva e Arce (2014) defendem o ensino de Ciências na Educação Infantil, inclusive para a faixa etária de zero a três anos, apoiadas em estudos de Eshach (2006). Para elas:

[...] o ensino de um conceito também pode partir do **concreto**. Porém, mais que a observação, ordenação e categorização daquilo que é, imediatamente, perceptível e manipulável, o professor deve estimular o pensamento investigativo e dedutivo da criança, iniciando o desenvolvimento de ideias abstratas. Embora a criança pequena inicie seu processo de aquisição de ideias abstratas ainda com características rudimentares, estudos como o de Metz (apud Eschach, 2006), têm demonstrado que elas podem se ocupar de investigação científica e da dedução de um novo conhecimento a partir do embasamento de seus experimentos. (SILVA; ARCE, 2014, p.88 – grifos das autoras).

É evidente que, apesar de a criança de zero a três anos poder não compreender os conceitos científicos das Ciências de maneira satisfatória, concorda-se com as autoras que não lhes é possível negá-las ao direito de serem inseridas nessa proposta.

A fim de entender os experimentos mencionados anteriormente, recorre-se a Arce, Silva e Varotto (2011):

Primeiramente temos que ter a clareza de que os experimentos e seus resultados envolvem concepções e ideias criadas, desenvolvidas pelo homem. O conteúdo expresso pelas ciências é fruto da criação humana, da utilização de seus processos de imaginação. Portanto, ao conhecer, apreender, e compreender o mundo real, a criança estará a aprender, conhecer e compreender a ação humana e os conhecimentos que dela frutificaram e acumularam-se em práticas e objetos, na vida e no mundo. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.61).

Dessa maneira, os conhecimentos científicos presentes no ensino de Ciências devem ser objeto de aulas em instituições escolares, tal como revelam Martins e Arce (2013):

A educação escolar é *mediadora das esferas cotidianas e não cotidianas* (Duarte, 1996, p.31) e, para tanto, requer ensino sistematizado e transmissão planejada entre as gerações, do patrimônio cultural historicamente elaborado. Nesse sentido, sua função essencial é a socialização do saber científico, artístico, cultural, ético etc. tendo em vista o pleno exercício de possibilidades humanas e, seguramente, tal

função não será desempenhada nos estreitos limites da cotidianidade. (MARTINS; ARCE, 2013, p.60- grifos das autoras).

Pelo exposto, assim como sinalizado por Rabe (2012), trata-se das crianças da pré-escola como indivíduos que podem realizar atividades científicas e conhecer conceitos do ensino de Ciências, porém, numa perspectiva de superação do cotidiano e da superficialidade.

A pesquisa de Rabe (2012) foi realizada em uma turma da pré-escola, quer dizer, com crianças de quatro a cinco anos de idade, em uma instituição de Educação Infantil e sua bebeteca. Os encaminhamentos metodológicos foram: 1) Análise e seleção do acervo da bebeteca, classificando-o pelo gênero literário e faixa etária; 2) Escolha da turma e orientação à professora sobre o trabalho a ser desenvolvido; e 3) Organização da sequência didática.

Para o pleno desenvolvimento das atividades, Rabe (2012) diversificou as estratégias.

Propôs-se o trabalho com atividades que envolvessem contação de histórias, manuseio de livros, confecção de painéis, registros por meio de desenhos, recortes, colagens, produção de textos coletivos, conteúdos específicos de ciências, atividades que envolvessem questões ambientais, experiências, dramatizações, música, parlendas, trava-língua, brincadeiras, jogos, dobradura, pintura e desenho, entrevista com pais, rodas de ciências, aulas passeios onde possam observar o entorno ao qual estão inseridos, feira de ciências. (RABE, 2012, p.31-32).

Apesar de a autora mencionar que propôs dramatizações, música, parlendas, trava-língua e dobradura, não se encontra, em sua dissertação, a descrição de como essas atividades foram desenvolvidas.

A sequência didática aplicada foi iniciada com a contação de história do livro “A pequena Sereia”, por ser um conto maravilhoso de autoria de Hans Christian Andersen, entretanto a obra utilizada foi a adaptação de Monica Pina e Sérgio Figueiredo, publicada pela Editora Abril. Após a narração da história, as crianças assistiram ao filme “Pequena Sereia”, com o propósito de verificar as diferenças entre uma mesma história em duas apresentações distintas (o livro e o filme). A roda de conversa deu sequência à apresentação e oportunizou discussões acerca do mar, da praia, e das características da água do mar.

Para prosseguir com a aprendizagem, Rabe (2012) optou por módulos de atividades experimentais, os quais vinculassem à obra e/ou ao filme. A autora indica a importância do laboratório de Ciências para realização dessas atividades.

Para realizar os experimentos foi preciso um espaço adequado, sendo assim, construiu-se um laboratório para execução das experiências. Conversou-se com as crianças sobre o que é um laboratório, como funciona e o que existe nele. Foi proposto assim que antes de se construir um laboratório em sala de aula se conhecesse um laboratório em funcionamento em outra escola. (RABE, 2012, p. 39).

Essa ponderação corrobora com os pressupostos desta pesquisa, pois a escola selecionada possui laboratório de Ciências e esse é utilizado pelas turmas da pré-escola.

Para a produção inicial, foi planejada a visita ao laboratório de uma escola estadual do município de Ponta Grossa, Paraná (PR), e a construção do laboratório de Ciências dentro da sala da pré-escola. Em seguimento às atividades, adentra-se ao item da sequência didática, denominado “Módulos”, que nos estudos de Rabe (2012), totalizaram seis.

O primeiro módulo — “Conhecendo mais sobre a água” — foi elaborado para demonstrar a importância e utilidade da água na vida dos seres vivos, por meio da roda de conversa. Além disso, a turma passeou pela instituição de Educação Infantil, observando onde e como a água era utilizada.

O segundo módulo — “Água tem gosto?” — problematizou sua pergunta-título com as crianças na roda de conversa, as quais, depois, foram ao laboratório construído, para experimentarem algumas misturas na água. As crianças exploraram, por meio do paladar, diversos sabores, mas, visualmente, a água estava transparente e em um recipiente também transparente.

Essa é a primeira atividade experimental da pesquisa de Rabe (2012) em que a turma participou, porém é possível perceber que as crianças não participaram da organização dos materiais, pois a atividade tinha um caráter misterioso, pois as crianças precisavam descobrir os sabores.

Por meio do terceiro módulo — “Filtração da água” —, na roda de conversa, as crianças dialogaram com as professoras sobre a contaminação e poluição das águas, depois, foram até a cozinha da instituição, para ver um filtro de água em funcionamento, e, por fim, experimentaram a partir da construção de um filtro a base de carvão e areia.

Nessa atividade experimental, com base nos escritos de Rabe (2012), não foi possível compreender a participação das crianças. Algumas dúvidas surgiram como: será que as crianças participaram das etapas de construção do filtro ou só observaram a professora? Para o que é defendido nesta dissertação, é de fundamental importância que a criança participe da atividade experimental, inclusive manipulando os objetos e formulando hipóteses sobre a ordenação e função de cada um. Tal como concluem Arce, Silva e Varotto (2011):

[...] o tipo de atividade proposta pelo professor interfere diretamente no desenvolvimento da criança, se o professor no ensino de ciência conduz a criança a trabalhar em níveis que exijam dela o trabalho de planejamento mental, o trabalho com imagens, passos construídos previamente e mentalmente antes do processo executivo, ele estará a contribuir para que os processos de atenção, memória, percepção, fala, imaginação e criação sejam revolucionados no desenvolvimento infantil. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.70).

Na análise desse terceiro módulo, fica evidente a apresentação de diversos conceitos científicos às crianças, tais como: potável, filtragem, contaminação, poluição e purificação.

No quarto módulo — “O que a água faz com outros materiais?” — a roda de conversa foi direcionada para o diálogo dos objetos que se misturam ou não à água. Logo, no laboratório, as crianças testaram diversas misturas, como: farinha e água; grãos e água; papel e água; e outros itens, sempre misturados à água.

Mais uma vez, por meio das figuras, percebe-se as crianças observando o manuseio dos objetos pela professora. O diferencial é que, dessa vez, a pesquisadora afirmou isso como um fator limitante à atividade:

A limitação nesta atividade pode ser observada nas figuras 11 A B e C é que a professora realizou os experimentos sem permitir que os alunos o fizessem com as próprias mãos. Ela poderia ter escolhido um grupo para fazer os experimentos, por exemplo, aqueles que opinaram sobre os quais produtos se misturariam a água, fazendo com que a criança percebesse esse fenômeno com as próprias mãos e não apenas observando a professora realizar essa atividade. (RABE, 2012, p.53).

Assim como Rabe (2012), entende-se que as crianças precisam participar do desenvolvimento das atividades experimentais, e isso significa dizer que elas precisam manipular os instrumentos e objetos. Assim como Martins (2013) explica, ao abordar as especificidades do desenvolvimento afetivo-cognitivo de crianças de quatro a seis anos, menciona-se características da criança em idade pré-escolar. Aqui traz-se um trecho da importância de atividades de construção para crianças de cinco anos, pois entende-se que as atividades experimentais podem ser englobadas nas atividades de construção.

As atividades de construção, por sua vez, operam sobre o estabelecimento de relações entre distintas partes dos objetos. Os trabalhos manuais favorecem os domínios sobre a utilização de instrumentos, ampliando a compreensão sobre os motivos sociais da produção de objetos. (MARTINS, 2013, p. 80).

Nesse momento, constata-se que a inferência de Rabe (2012) sobre a necessidade da manipulação dos objetos, durante as atividades, está em consonância com Martins (2013).

O quinto módulo — “Flutua ou não flutua” — proporcionou às crianças, por meio da roda de conversa, a curiosidade em perceber quais objetos flutuam na água e o porquê disso acontecer ou não acontecer. Após o diálogo e a conexão com o conto da Pequena Sereia, a professora organizou a turma em dois grupos para um jogo. Nessa atividade lúdica, as crianças deveriam dizer se o objeto flutuava ou não, a equipe que mais acertou venceu o jogo. Após, um painel foi organizado, de modo que os objetos foram colocados e classificados em “flutuam” ou “não flutuam”. Para a autora, além dos conhecimentos específicos de ciências,

essa atividade proporcionou o estímulo em equipe e uso da oralidade, pois as crianças trocavam ideias e expressavam suas opiniões quanto à flutuação ou não dos objetos.

Em concordância à Rabe (2012) no que se refere à relevância do exercício da oralidade para as crianças da pré-escola, com apoio em Martins (2013), que considera significativo o estímulo da linguagem às crianças, principalmente, para as de quatro anos.

A promoção do desenvolvimento da linguagem é uma das mais importantes tarefas da educação junto às crianças pequenas, uma vez que por seu intermédio, ela não assimila apenas signos verbais (palavras), mas, sobretudo, elabora as significações socialmente construídas que os mesmos representam. Essas apropriações marcam, qualitativamente, seu processo de exploração e construção do conhecimento sobre si e sobre o mundo, possibilitando formas culturais de desenvolvimento. (MARTINS, 2013, p.69).

O sexto módulo — “Construindo um submarino” — relembrou o trecho do livro em que a Pequena Sereia, Ariel, e o Príncipe Erick desenvolvem um romance. Essa lembrança introduziu o diálogo na roda de conversa que buscou fazer com que as crianças pensassem sobre como é possível aos seres humanos chegarem até o fundo do mar. Após o diálogo entre as crianças e a professora, partiram para a atividade experimental, a qual objetivou a construção de um submarino de garrafa plástica do tipo polietileno tereftalato (PET).

A produção final culminou em uma feira de Ciências, onde, em grupos, os estudantes expuseram as atividades realizadas, durante a pesquisa, para as outras turmas de pré-escola da instituição. Rabe (2012) termina o capítulo recorrendo a transcrições de falas das professoras que avaliaram como positiva toda a proposta da sequência didática.

Silva (2013) é autora da dissertação “A alavanca, o prisma e a lâmpada: a história da ciência e a experimentação nos anos iniciais”, do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que está estruturada em quatro capítulos.

Logo na introdução, Silva (2013) exhibe duas afirmações, a primeira relaciona-se ao fato de compreender que os anos iniciais do Ensino Fundamental permite ao sujeito construir seus primeiros conhecimentos formais a respeito do mundo científico, e que a forma como esse mundo é informado pode fazer os estudantes apreciarem a Ciência. A segunda pauta-se no argumento de que o primeiro contato com a Ciência é tido nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e que, nessa etapa da escolarização, os estudantes constroem os primeiros significados científicos.

Contudo, discorda-se dessas afirmações, pois a Lei n. 12.796, de 4 de abril de 2013, ao alterar a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, impõe que a pré-escola é etapa obrigatória da Educação Básica, portanto



julga-se que o contato com a Ciência e o mundo científico deve ocorrer logo aos quatro anos de idade, todavia respeitando o desenvolvimento cognitivo, motor e psíquico da criança.

Isso também está evidente para Arce e Martins (2013), no texto em que revelam preocupações com a articulação entre a Educação Infantil e o Ensino Fundamental, principalmente para aqueles que enquadram a Educação Infantil como ensino informal, ou seja, a escolarização teria importância somente no Ensino Fundamental. De acordo com as autoras, a partir de premissas vygotskianas:

[...] a afirmação da importância do ensino intencionalmente planejado também no âmbito da educação infantil é reiterativa do princípio segundo o qual a aprendizagem antecede, para poder orientar, o desenvolvimento. Secundarizar essa verdade é abandonar o curso desse processo, é abrir mão das inúmeras possibilidades para se interferir nele e conferir-lhe direção. Quanto menos e mais tardiamente o ensino sistematizado tem interferido na área do desenvolvimento potencial, isto é, no processo de desenvolvimento, mais o seu resultado tem parecido estranho e indesejável aos educadores. (ARCE; MARTINS, 2013, p58).

A questão da pesquisa de Silva (2013, p. 21) é “como os professores atuantes nas escolas participantes do projeto utilizam a experimentação e a História da Ciência no ensino de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental”. Em seguida, a autora traz o objetivo geral e os específicos, a saber:

Assim, o objetivo geral que norteia este trabalho é mapear a forma com que o professor utiliza a experimentação e a História da Ciência no ensino. Para tanto tem-se como objetivos específicos: - Identificar de que forma a experimentação e a História da Ciência é contemplada nos currículos; - Investigar qual a intenção pedagógica ao se utilizar a experimentação e a História da Ciência; - Analisar como a experimentação e a História da Ciência se inserem no desenvolvimento das aulas de Ciências. (SILVA, 2013, p.21)

Logo depois, a autora justifica a abordagem da História da Ciência e da experimentação:

Introduzir a História da Ciência no ensino é uma forma de levar os alunos a se depararem com uma construção científica, discutindo as inúmeras teorias existentes desde sua gênese, mostrando que os conhecimentos que temos hoje não foram construídos de forma cumulativa e que, em seu desenvolvimento, erros foram necessários para conseguirmos construir formulações cada vez mais refinadas.

[...]

Por outro lado, a experimentação nos anos iniciais tem como função desenvolver os conhecimentos dos alunos sobre os fenômenos naturais e fazer com que eles os relacionem com sua forma de ver o mundo. (SILVA, 2013, p.20).

Salienta-se que a abordagem da História da Ciência, trazida por Silva (2013), aproxima-se da abordagem que utilizada para que os conhecimentos científicos sejam oferecidos às crianças da pré-escola, porém não apresenta o teor exato do que é defendido neste trabalho, visto que, aqui, não se utiliza o construtivismo, tal Silva (2013), mas sim o

método Ciência da História. Além dessa diferença, a História da Ciência preocupa-se em apontar as transformações que a ciência teve ao longo do tempo sem importar-se com as contradições vivenciadas pelos homens em cada momento histórico.

A experimentação, para Silva (2013), é um fazer elaborado que induz a investigação e pode proporcionar ao estudante estabelecer verdades científicas aceitas. Também aceita como sinônimos de experimentação, os termos atividade experimental e atividade prática, pois ambas as formas podem “agir sobre algo de forma a abstrair saberes sobre relações presentes na natureza” (SILVA, 2013, p.53) e fixa “a experimentação, assim, é um instrumento de compreensão epistemológica que permite compreender a Ciência como algo não exato, nem dado, nem visto como um processo de descoberta” (SILVA, 2013, p.52).

Apesar de aceitar-se a conceituação trazida pela autora, avança-se na concepção de atividade experimental com fundamentação em Santos (2012), pois esse explica as tendências da História da Ciência, do cotidiano e da experimentação, de acordo com a pedagogia histórico-crítica, isso é, a pedagogia apoiada nos fundamentos marxistas.

Primeiramente, Santos (2012) afirma que a tendência História da Ciência, adotada por Silva (2013) é um avanço no ensino de Ciências, porém, a pedagogia histórico-crítica aponta algo mais amplo, pois “a história não é apenas a história do conceito e de sua construção” (SANTOS, 2012, p.56), mas sim “a história das lutas e das demandas socioeconômicas que levaram os homens de ciência a trabalharem determinados temas” (SANTOS, 2012, p.57). Já, para a tendência da experimentação, a ressalva de Santos (2012, p. 60) é que “podemos perder o sentido da construção científica se não relacionarmos experimentação, construção de teorias e realidade socioeconômica”.

A experimentação é quase uma necessidade à área de Ciências da Natureza, porém não há prática sem teoria, ou melhor, “o laboratório, sem teoria, é prática vazia e sem sentido” (SANTOS, 2012, p.61).

Nesse sentido, para que se tenha uma experimentação consistente, ou seja, em que haja aprendizagem de conhecimentos científicos, se requer que o professor tenha também competência técnica. Competência técnica é um conceito trazido por Mello (1982) e defendido por Saviani (2012), como sinônimo para competência profissional. Segundo esses autores:

[...] por competência profissional estou entendendo várias características que é importante indicar. Em primeiro lugar, o domínio adequado do saber escolar a ser transmitido, juntamente com a habilidade de organizar e transmitir esse saber de modo a garantir que ele seja efetivamente apropriado pelo aluno. Em segundo lugar, uma visão relativamente integrada e articulada dos aspectos relevantes mais imediatos de sua própria prática, ou seja, um entendimento das múltiplas relações

entre os vários aspectos da escola, desde a organização dos períodos de aula, passando por critérios de matrícula e agrupamentos de classe, até o currículo e os métodos de ensino. Em terceiro lugar, uma compreensão das relações entre o preparo técnico que recebeu, a organização da escola e os resultados de sua ação. Em quarto lugar, uma compreensão mais ampla das relações entre a escola e a sociedade, que passaria necessariamente pela questão de suas condições de trabalho e remuneração (MELLO, 1982 apud SAVIANI, 2012, p. 24-25).

Face ao apresentado, fica evidente que para que o professor, tanto da sala de aula quanto do laboratório de Ciências, realize atividades de experimentação em que a teoria, os procedimentos e os equipamentos estejam correlacionados deve ser competente profissionalmente ou ter a mencionada competência técnica. Principalmente no que diz respeito aos dois primeiros aspectos trazidos pelos autores.

A metodologia de Silva (2013) utilizou-se de observação, entrevistas e análise de documentos. A autora enquadra a pesquisa como sendo exploratória com uso de protocolos elaborados coletivamente, e inclui atividades de investigação-ação. O grupo de participantes é composto de dezenove professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental de duas escolas municipais de Rio Grande/RS, selecionadas por obterem o melhor e o pior desempenho no IDEB. Para as etapas de observação e desenvolvimento do planejamento, participaram três professores, duas turmas do 3º ano e uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, cada uma com em média 25 estudantes. A observação totalizou nove dias em sala de aula, enquanto para o planejamento cooperativo<sup>6</sup> foram oito encontros de 1 hora e 30 minutos.

Os temas selecionados para o desenvolvimento das situações didáticas foram relacionados à Física, devido à formação acadêmica da pesquisadora, a citar: 1) Aumentando nossa força (Alavanca de Arquimedes); 2) As cores do Sol (O espectro de Newton); 3) Da lâmpada ao chuveiro elétrico (Efeito Joule); 4) Juntando sem as mãos (Eletrostática – Eletrização); e 5) Sólido, líquido e gasoso (estados físicos da matéria de Lavoisier).

O último capítulo, chamado por Silva (2013) de “Dados Emergentes”, traz três categorias nomeadas a partir da análise de conteúdo de Bardin (2011), com isso, a autora descreve como a História da Ciência e a experimentação são compreendidas pelos professores. Conforme Silva (2013):

Na primeira, temos uma relação com o aprender, voltada para a forma com que o professor compreende o papel de tais enfoques no aprendizado de seu aluno e como ele os organiza. A segunda categoria emergente traz uma visão de experimentação e da História da Ciência como ferramentas, isto é, o lado material dos enfoques. Por último, o vínculo com o cotidiano; categoria que se mostrou importante para o ensino de Ciências nos enfoques propostos. (SILVA, 2013, p.73).

---

<sup>6</sup> Planejamento cooperativo refere-se a uma atividade colaborativa que reúne pesquisadores e professores, a fim de discutirem modos de criação de situações didáticas (SILVA, 2013, p.66).

A primeira categoria “O aprender pela experimentação e a História da Ciência” trouxe quatro subcategorias, a saber: “Fazer”; “Transmissão do Conhecimento”; “Construção do Conhecimento”; e “Atividade sem Objetivo Claro”. Na subcategoria Fazer ficou nítido que o aprendizado está intimamente relacionado com o manipulável, ou seja, o fazer algo. Silva (2013), a partir da transcrição de falas dos professores entrevistados, infere que a experimentação nessa perspectiva trata somente de conhecimentos superficiais e desconectados da teoria. A subcategoria Transmissão de Conhecimento revelou que, independente da atividade, o professor assume a postura de portador do conhecimento. No entanto, destaca-se alguns fragmentos de transcrições da autora que revelam a problemática dessa subcategoria: “[...] mas não vou aprofundar muito [...]” (SILVA, 2013, p.79); “Que o vidro é líquido [conceito errado, pois o vidro se apresenta em outro estado], que na realidade o vidro não é sólido” (SILVA, 2013, p.79).

Percebe-se, nesses dois fragmentos, que os professores que se julgam os detentores de saber, na verdade, possuem confusões conceituais e/ou ficam na superficialidade dos conceitos, menosprezando a potencialidade de aprendizado das crianças.

Ao descrever uma das atividades experimentais realizada por uma das professoras do estudo, Silva (2013, p.82) percebe que “[...] não se tem como objetivo levar o aluno a refletir sobre o tema [...]” e que “[...] não há necessidade de pensar sobre, pois a Ciência é posta como verdade, estando livre de contestações”. A autora revela isso porque a professora realizou cada passo da atividade experimental, para cada estudante, sendo esses meros observadores do processo.

Assim como a autora, condena-se essa prática, pois a experimentação deve ser o momento em que o estudante manipula os objetos, a fim de testar suas hipóteses, refazê-las e reordenar se for preciso, recorrendo à teoria aprendida. Pois, de acordo com Santos (2012, p. 61-62), “[...] não existe ciência sem ressonância prática, mas nem toda prática deriva para a ciência” porque “a prática confirma a teoria, mas também é ponto de partida para sua superação”.

A terceira subcategoria revelou que a História da Ciência é compreendida pelos professores como uma parte da aula, precisamente, a parte introdutória do conteúdo, ou seja, fomenta a discussão e reflexão inicial. Na última subcategoria, evidenciou-se uma desorganização no planejamento das professoras, em que a busca por atividades experimentais superaram o objetivo da aula, ocasionando atividades pontuais desconectadas e superficiais.

A segunda categoria “A Experimentação e a História da Ciência como ferramentas” foi percebida por Silva (2013) como “fazer o diferente” nas aulas. Ao propor as atividades, as professoras pesquisadas levavam em consideração a estética dos materiais para que assim os estudantes fossem motivados a participar. A autora apresenta as subcategorias “Atrativo cientificista” e “Atrativo estético”, sendo a primeira relacionada à necessidade de atividades práticas que evidenciem a postura de um cientista, e a segunda à brincadeira e ao lúdico. Destaca-se, a título ilustrativo, o que diz Silva (2013):

Quanto mais ações prazerosas possam ser realizadas, melhor se torna o material, pois é este fator que desencadeia um maior envolvimento do aluno. O legal e o surpreendente é o que qualifica uma aula. Em uma das falas foi mencionada a construção de um caleidoscópio. Tal objeto, que tinha como objetivo mostrar a reflexão da luz acabou se configurando como um brinquedo para os alunos, o que o levou a ser, no olhar da professora, um dos pontos mais importantes do planejamento. (SILVA, 2013, p.93).

Sem menosprezar o componente lúdico, visto a idade das crianças, prioriza-se pela apropriação do conhecimento científico, pois esse deve ser instrumento em qualquer tipo de atividade. Não é porque os estudantes constroem um caleidoscópio que os conhecimentos científicos ficarão renegados ou banalizados, durante cada processo, cabe ao professor intervir, para que a criança reconheça o porquê daquela construção e que sua utilidade partiu de uma necessidade humana.

Na terceira e última categoria de análise, denominada “As relações entre o Cotidiano, a Experimentação e a História da Ciência”, Silva (2013) descobre que a preocupação dos professores, para com a utilização de atividades práticas e da História da Ciência, refere-se ao contexto do tema, aos conhecimentos prévios dos estudantes e do seu próprio conhecimento. Portanto, a autora elaborou as subcategorias “Cotidiano do aluno” e “Conhecimento do professor” para problematizar os dados.

Sobre o Cotidiano do aluno, Silva (2013) reflete:

É possível perceber que a questão do cotidiano se apresenta como um ponto de apoio para o professor ter certeza de que seu aluno irá compreender melhor um determinado tema. Quanto mais ligado ao dia-a-dia, mais imerso no assunto o aluno se encontrará; esta é a visão do professor, a qual se aplica tanto para as atividades experimentais quanto para as focadas na História da Ciência. (SILVA, 2013, p.98).

Em reflexão sobre essa afirmação, a autora ainda, diz que a forma como essa “contextualização” ocorre deixa a prática simples e fácil. E completa dizendo que “se leva o cotidiano para a sala de aula para compreender a Ciência e não se utiliza a Ciência para compreender o funcionamento do mundo em nossa volta” (SILVA, 2013, p.98).

Não se questiona a relevância do cotidiano das crianças, para a introdução dos conceitos, porém é preciso a ampliação desse, a medida que a criança adquire conhecimentos científicos e avança no sistema escolar. Tal como apontam Silva e Arce (2014):

O ensino de um conceito, como sugere Eschach (2006), pode ser iniciado pelo cotidiano infantil, uma vez que este, constituído tanto pelo mundo natural, como pelas criações humanas – com a ajuda da ciência -, oferecem às crianças infinitas possibilidades de observação, exploração e descoberta, como rodas de bicicleta, rádios, lentes, prismas etc., suscitando sua curiosidade e aguçando o sentimento de admiração e encantamento ao redor. (SILVA; ARCE, 2014, p.87).

Percebe-se, face ao apresentado, que o cotidiano em que as crianças estão inseridas pode ser aproveitado para construção de conceitos, porém “[...] ele é, justamente, o que o ensino de ciência deve superar” (SILVA; ARCE, 2014).

Santos (2012) orienta que o conceito de cotidiano seja ampliado diante do discurso dos professores. Concorde-se com Santos (2012) quanto ao cotidiano, quando se entende que:

Faz parte do cotidiano a indústria e a produção, a poluição atmosférica e os métodos modernos de comunicação, as decisões do governo sobre tecnologia e ciências. O cotidiano é nosso ar e nossa água poluídos, nossos remédios, mas também os interesses corporativos que levam à produção deste ou daquele tipo de medicamento (SANTOS, 2012, p.57-58).

Percebe-se, assim, que o cotidiano dos alunos, mencionados na pesquisa citada, pode ser também os das crianças desta pesquisa, pois a realidade material da sociedade é única e apoiada no sistema econômico vigente. Isso remete à compreensão da totalidade, que no campo educacional, não se pode esquecer que “o conhecimento é totalizante” (SANTOS, 2012, p.30) e a “atividade humana, em geral, é um processo de totalização” (SANTOS, 2012, p.30). Cabe conceituar e explicar essa categoria utilizada pelo método Ciência da História:

*Totalidade*, no caso, corresponde à forma de sociedade dominante em nosso tempo: a sociedade capitalista. Aprender a *totalidade* implica, necessariamente, captar as leis que a regem e o movimento que lhe é imanente. Compreender a educação, nessa perspectiva, supõe, antes de mais nada, o domínio teórico que permite apreender a *totalidade* em pensamento. (ALVES, 2004, p.19 – grifos do autor).

Dessa complementação, são válidas as categorias singular e universal, elaboradas por Gilberto Luiz Alves, na obra “Mato Grosso do Sul: o Universal e o Singular”, para exemplificar o posicionamento:

Logo, o singular refere-se também, à escala adotada pelo pesquisador para realizar a abordagem da realidade humana: uma cidade, uma região, um país, um continente, etc. O singular é a manifestação, no espaço convencional, de como leis gerais do universal operam dando-lhe uma configuração específica. Universal e singular, nessa perspectiva, são indissociáveis. (ALVES, 2003, p.29).

Assim, Silva e Arce (2014), Santos (2012) e Alves (2003) convergem para a mesma ideia, a de que se o cotidiano da criança é o princípio da atividade elaborada pelo professor, que ele sirva para ampliação e compreensão dos conhecimentos necessários para atuação em sociedade.

Nesse instante, traz-se a última dissertação que irá compor este texto e é intitulada “Projeto ‘Brincando com a Luz’ na Educação Infantil” de autoria da Karina Calça Mandaji (2015), apresentada a Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas.

Logo na abertura, Mandaji (2015) revela a importância do ensino de Ciências da Natureza às crianças da Educação Infantil. Segundo essa autora, o ensino de Ciências desenvolve competências e linguagens, favorece a articulação entre áreas do conhecimento, incentiva o desenvolvimento cognitivo e a curiosidade da criança.

Mandaji (2015, p. 16) objetivou “realizar, descrever e analisar o desenvolvimento do Projeto “Brincando com a Luz” junto a um grupo de crianças de 3 a 5 anos do sistema público municipal de Campinas, SP”. O problema da pesquisa voltou-se a responder o questionamento “quais os conhecimentos construídos pelas crianças durante o Projeto Brincando com a Luz e como construíram esses conhecimentos com base na argumentação?” (MANDAJI, 2015, p.16).

No primeiro capítulo, a autora explica como é o desenvolvimento infantil e a apreensão de conceitos científicos embasada nos pressupostos de Vygotsky. Para isso, menciona a visão da aquisição da linguagem, a formação dos conceitos pelas crianças e as zonas de desenvolvimento real e proximal.

Durante essa explicação, Mandaji (2015) escreve que:

O ensino de Ciências na Educação Infantil pode contribuir para a ampliação da linguagem da criança, para questionamento da percepção da criança sobre os fenômenos estudados, para que ela seja capaz de desenvolver conceitos futuramente e para mudanças de sua atitude frente ao mundo ao longo da vida. (MANDAJI, 2015, p.20).

As crianças da Educação Infantil estão em fase de desenvolvimento e aperfeiçoamento da linguagem, e a Ciências pode ampliar o repertório dessas crianças e auxiliar nas funções da linguagem, assim como descreve Martins (2013):

Desde seus momentos iniciais de vida, a criança se depara com a linguagem em sua tripla função: como meio de existência, transmissão e assimilação da experiência histórico-social dos homens; como meio de comunicação ou intercâmbio de influências interpessoais que, direta ou indiretamente, orientam as ações realizadas e; como ferramenta do pensamento, como substrato da atividade intelectual humana, pela qual se torna possível o planejamento de atividades, sua realização e a comparação de seus resultados às finalidades propostas. (MARTINS, 2013, p.69).

Percebe-se que ambas as autoras revelam a importância do desenvolvimento da linguagem na primeira etapa da Educação Básica. Isso é de grande valia para esta pesquisa, pois, durante o processo de apropriação do conhecimento científico na Educação Infantil, as três funções da linguagem serão utilizadas.

Diferente de Zimmermann (2005), Mandaji (2015) expressa a necessidade de organizar pequenos grupos na sala, para que todas as crianças possam manipular os materiais das atividades experimentais. Quanto a essa atitude se é favorável, visto que, durante as atividades experimentais, é preciso que todas as crianças tenham oportunidade de ordenar, manusear, explorar e sentir os objetos que constituem a atividade proposta pelo professor.

Outra afirmação de Mandaji (2015) demonstra relevância para estes estudos, pois, ao mencionar o tipo de atividades que serão utilizadas durante o projeto “Brincando com a Luz”, a autora diz: “[...] realizaremos experimentos com as crianças, já que os consideramos atividades organizadas que podem se iniciar com as hipóteses das crianças e permitem testá-las na prática” (MANDAJI, 2015, p.25).

Mandaji (2015) esclarece, no percurso metodológico, que a turma AG III é composta por 27 crianças de três a cinco anos de idade, que as atividades foram realizadas durante o ano letivo de 2014 e que era a professora regente da turma. Por isso, utilizou diário de campo para registrar as atividades e discussões realizadas pelas crianças, gravações em vídeo e fotografias. Para análise dos dados, foram estabelecidas duas categorias a “Argumentação das crianças e a construção do conhecimento” e “Fenômenos e conceitos desenvolvidos no Projeto Brincando com a Luz”.

A primeira atividade tratou de uma conversa em roda sobre como se enxerga e revela, por meio de registro da autora na obra: “após levantarmos os conhecimentos espontâneos das crianças, montamos uma cabana escura e brincamos com uma lanterna dentro dela” (MANDAJI, 2015, p.46). A autora revela, ainda, que a montagem da cabana foi em conjunto com a turma, por tratar-se de parte da atividade.

Destaca-se que as atividades são iniciadas e/ou finalizadas nas rodas de conversa, que com a finalidade de abordar conhecimentos de Ciências, são renomeadas de “rodas de ciências” e é uma prática constante na Educação Infantil já mencionada neste texto ao abordar o trabalho de Rabe (2012).

A segunda atividade consistia em enxergar um desenho elaborado pela professora dentro da cabana escura. Para tanto, o diálogo foi iniciado na roda de conversa sobre as características da cabana escura. Assim que a professora colocou o desenho em grafite e a lanterna desligada, organizou trios para a atividade. É válido lembrar que, dentro da cabana



escura, estava a filmadora para registrar o acontecimento, visto que a cabana era pequena para comportar a professora e as crianças. Nas manifestações das crianças ficou claro como conseguiram encontrar o desenho e como manipularam a lanterna para poderem visualizar e descobrir o que estava desenhado no papel. Em diálogo, as crianças revelaram para a professora como conseguiram enxergar dentro da cabana.

Uma situação, anunciada por Mandaji (2015) e não problematizada com a turma, relaciona-se a temperatura e sensação térmica, visto que algumas crianças relataram que dentro da cabana escura era mais quente que fora dela. Entende-se que essa poderia ter sido uma oportunidade para apresentar outros conceitos científicos para a turma, já que estão relacionados ao fenômeno da luz, contudo esse somente foi relatado pela pesquisadora e não discutido com as crianças.

No dia seguinte, a brincadeira dentro da cabana foi reelaborada e, no lugar da lanterna, foi colocado um abajur. Após essa atividade, em roda, a professora conversou sobre a importância da luz para a visão dos seres humanos.

A terceira atividade destinava-se a observação de sombras na quadra de esportes do CEI. De porte de guarda-chuvas, as crianças foram até uma quadra esportiva, com a finalidade de pegar a sombra uma das outras. Após a brincadeira, a pesquisadora organizou a roda de conversa, para que as crianças respondessem como foi possível verem as próprias sombras e a dos colegas.

A quarta atividade contou com a leitura do livro “O teatro de sombras da Ofélia”, e objetivava que as crianças entendessem que, para a existência das sombras, há necessidade de obstáculos em frente à fonte luminosa. Mandaji (2015) ficou decepcionada, pois a história não teve a repercussão esperada, assim partiu para a brincadeira de pegar a luz com a lanterna.

Para que as crianças compreendessem que os seres humanos precisam da luz para enxergar, Mandaji (2015) realizou a quinta atividade, motivada por um dos desenhos das crianças e pela percepção de que “a luz bate no desenho e conseguimos ver”, de uma das crianças. Durante o diálogo, a professora promoveu a discussão a respeito de o que deveria acontecer para que os seres humanos enxerguem. A pesquisadora terminou a atividade com a brincadeira de “pegar a sombra” na quadra.

A sexta atividade iniciou após a brincadeira e teve como objetivo a observação de imagens projetadas na parede da sala. Além disso, as crianças assistiram ao vídeo “Sombras Mágicas” do Programa *American Idol*. Assim que o vídeo terminou, a professora mostrou uma imagem que continha uma sombra humana projetada na rua, com parte da pessoa que originou a sombra. Então se realizou roda de conversa, a qual, a partir dessas três situações,

fez com que as crianças respondessem as seguintes perguntas: como será que aparece a sombra? Ela surge sozinha?

Durante o diálogo, as crianças perceberam que as sombras projetadas na parede da sala relacionavam-se à fonte de luz do projetor multimídia. Em seguida, a professora mostrou outras duas imagens de pessoas e sombras, para que as crianças entendessem que a sombra pode mudar de lugar de acordo com a mudança na fonte de luz.

A sétima atividade trouxe objetos transparentes e opacos para a sala de aula. A professora, a partir da roda de conversa, fez com que as crianças experimentassem como a luz poderia passar através dos pratos e qual a diferença entre os pratos, sendo que um era de vidro transparente e o outro de plástico branco opaco. Os conceitos “transparente” e “opaco” eram novos para todas as crianças da turma.

Na oitava atividade, a professora retomou com a turma os fatores que fazem com que os seres humanos enxerguem. Para isso, conduziu diálogo até que as crianças comentassem sobre os olhos e seus constituintes. Como alguns alunos já conheciam a pupila, a professora trouxe a foto de um olho contida em um livro didático para 5º ano do Ensino Fundamental. Isso fez com que a discussão partisse para os cílios, as lágrimas, e os cuidados e a higiene para com os olhos.

Logo depois, foi iniciada a nona atividade, a professora leu o texto “A visão, o olho e a luz”, elaborado pelo professor coorientador da pesquisa. Como atividade pós-texto, a professora aproveitou o círculo formado pelas crianças e solicitou que olhassem para o colega da direita, para tanto, cada um precisou virar-se para a direita e este foi o momento em que a professora mencionou a necessidade de estabelecer uma direção para a visão. Complementando essa atividade, o vídeo “O movimento do olho humano em câmera lenta” foi projetado para as crianças que responderam a questão: por que podemos saber para onde uma pessoa está olhando?

A décima atividade retomou algumas conversas sobre as sombras, desde a construção da cabana escura. Depois a professora leu o texto “Enfim, a caverna do corcunda”, do livro didático “Aprender a aprender – Ciências” do 5º ano do Ensino Fundamental. Nesse texto havia uma imagem de crianças numa caverna e sombras. A professora utilizou os questionamentos presentes no livro sobre o texto, que foram: “Há um corcunda dentro da caverna? Por que os meninos se assustam tanto? Você já esteve num lugar ou passou por alguma situação que lhe causou medo?”. Assim, a professora, na roda de conversa, dialogou com as crianças até que as perguntas fossem respondidas por elas.

A atividade sobre reflexão da luz em espelho encerra a sequência de atividades. A professora utilizou um grande espelho fixo na sala de aula e o interesse das crianças em se olharem para organizar a conversa em roda. Com um espelho pequeno em mãos, as crianças puderam observar as características e funções do espelho. Para explicar o fenômeno de reflexão das imagens no espelho, a professora colocou alguns objetos à frente do espelho e pediu que as crianças os contassem. Após algumas confusões, as crianças perceberam que se tratava do mesmo objeto duplicado.

Todos os registros, em formato de desenho, foram individuais e compuseram um livro, para cada criança, com todas as atividades do projeto “Brincando com a Luz”.

A fim de concluir que o projeto contribuiu para o desenvolvimento da linguagem oral e escrita das crianças, Mandaji (2015) organiza os episódios das aulas em quadros (com os argumentos dela e das crianças) e analisa, de acordo com o padrão de argumento de Toulmin, a partir de Sasseron e Carvalho (2011).

Para que as crianças organizassem os conhecimentos, a autora pautou-se na utilização de conhecimentos espontâneos, resolução de situações-problemas, recordação, memória, e uso do registro, por meio de desenho e da explicação do que foi desenhado. E, dessa maneira, as crianças tiveram contato com “fenômenos de ótica geométrica, tais como: reflexão e refração da luz; visão e as relações entre o olho e a propagação da luz; a luz caminha em linha reta; a ausência de luz e a formação de sombras; corpos transparentes e opacos” (MANDAJI, 2015, p.85).

Ao finalizar o capítulo, Mandaji (2015) agrupa em um quadro os conteúdos conceituais, atitudinais e procedimentais desenvolvidos durante a execução do projeto.

Em suas considerações finais, a autora retoma a importância da intencionalidade da ação pedagógica dos professores na Educação Infantil e destaca os benefícios do projeto. Que para ela foram:

[...] o levantamento e verificação de hipóteses; o trabalho com conhecimentos prévios; o desenvolvimento de processos e procedimentos próprios da atividade científica; a mudança de atitudes; a compreensão de conceitos científicos; letramento em matemática (desenvolvimento do senso geométrico, noções espaciais); letramento em português (compreender, concordar, refutar as falas dos colegas da turma, entender e interpretar textos lidos pela professora, elaborar respostas para os questionamentos dos textos, dos colegas e da professora usando adequadamente os tempos verbais); o entendimento das propriedades da luz: que caminha em linha reta, que ao atingir um objeto ela pode ser absorvida, refletida ou um pouco de ambos. (MANDAJI, 2015, p.95).

Apesar do trabalho executado por Mandaji (2015) ter proporcionado atividades lúdicas apropriadas às crianças e atividades com experimentos, vídeos, textos e brincadeiras, não se

percebe a utilização de laboratório. Além disso, a forma como as atividades foram desenvolvidas e o trato com os conceitos faz-se entender que houve mais utilização do senso comum do que de conhecimentos científicos.

A autora oportunizou o manuseio individual e coletivo de todos os materiais das atividades, porém não se percebe, a partir da leitura dos diálogos, a explicação histórica dos objetos, tais como lanterna, abajur, espelho, guarda-chuvas. Acredita-se, a partir de referencial teórico pesquisado, que esses objetos revelam marcas históricas e culturais da humanidade que poderiam ser mencionadas às crianças.

Evidencia-se que a necessidade de apresentar os traços históricos e culturais da humanidade de maneira integrada aos conhecimentos conceituais está relacionada à compreensão de conhecimento científico neste trabalho delineada. Reafirma-se que a ciência, enquanto “saber metódico e sistematizado” (SAVIANI, 2012, p. 14), é uma produção humana que exigiu conquistas, cujas, ao longo do tempo, inclusive, transformaram e continuam a transformar o ambiente.

Em consideração a ausência do conhecimento científico durante as atividades lúdicas realizadas por Mandaji (2015), traz-se Prado e Azevedo (2012) que evidenciam a possibilidade de junção entre criatividade, ludicidade e conhecimento científico.

[...] é importante discutir pedagogicamente a respeito de que tipo de conhecimento científico, específico para as crianças, é necessário à sua faixa etária. Portanto, a escola começa na educação infantil, e o ensino também. Essa ação de forma alguma limita a criatividade da criança ou as possibilidades de priorizar o lúdico no seu processo de ensino e aprendizagem. Pensamos, portanto, que o grande limitador desse repensar são as concepções de criança, infância, educação infantil, escola, ensino e professor que estão cristalizadas. (PRADO; AZEVEDO, 2012, p.49-50).

Diante do exposto, fica claro que o conhecimento científico pode ser oportunizado às crianças sem afetar a criatividade e a ludicidade exigida na Educação Infantil, desde que o professor compreenda o conceito de infância e qual a função da escola para as crianças.

Lembra-se que infância é uma etapa de vida, porque faz parte da estrutura da sociedade, e isso implica em uma função, uma posição e há parâmetros de atuação na coletividade. Dessa maneira, infância não é natural, mas sim social, porque é uma construção coletiva e que sofre influência do contexto social e histórico. Portanto a infância daqueles que estão inseridos em instituições escolares deve pautar-se também em conhecimento científico, pois frequentam a escola, que “é uma instituição cujo papel consiste na socialização do saber sistematizado” (SAVIANI, 2012, p.14).

Isso posto, ver-se-á, no próximo item, o que de ensino de Ciências, experimentação e atividades para crianças pequenas estão presentes em duas teses brasileiras.

## 1.2 Teses

A tese de Dominguez (2006), intitulada “Desenhos, Palavras, Borboletas na Educação Infantil: brincadeiras com as ideias no processo de significação sobre os seres vivos”, proposta à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, aborda conhecimentos de Ciências da Natureza a um grupo de crianças da Educação Infantil com realce na ludicidade.

Dominguez (2006) discute que por meio dos desenhos as crianças manifestam a imaginação, a criação e a percepção dos conhecimentos que estão sendo vivenciados, por isso entende que podem ser instrumentos de compreensão do pensamento infantil. Em seguida, a pesquisadora explica o processo de ampliação da linguagem nas crianças, com base nos estudos de Vygotsky e afirma que “os desenhos desempenham tanto o papel de estimular as falas como os de complementá-las” (DOMINGUEZ, 2006, p.32).

Para a autora, as manifestações gráficas das crianças poderão ser analisadas, pois por elas, é possível verificar a aprendizagem de conceitos da área de Ciências da Natureza, mas com aporte e mediação de um adulto, que, no caso, se trata da professora.

Destaca-se que Arce, Silva e Varotto (2011), ao declarar a possibilidade de ensino de Ciências e da experimentação às crianças da Educação Infantil, mencionam tanto a relação da imaginação e o ensino de Ciências quanto à necessidade do professor da Educação Infantil entender seu papel no processo de aquisição de conhecimentos científicos. Essas autoras baseiam seus argumentos, também, em Vygotsky.

Algo interessante, trazido por Dominguez (2006), são alguns estudiosos que desacreditam que as crianças pequenas possam aprender conceitos científicos. Porém, em seguida, a autora traz outros trabalhos que ilustram o quanto às crianças são capazes de conhecer e aprender conhecimentos sistematizados. Uma evidência, trazida na tese, da crença de incapacidade das crianças em compreenderem conceitos para os autores está no fato de que os: “[...] professores de pré-escola dedicam-se pouco tempo ao trabalho com a área de ciências naturais e, quando o fazem, atribuem a essa atividade um caráter secundário” (ROSSETTO; TERRAZAN; AMORIN, 2001 apud DOMINGUEZ, 2006, p.48).

O objetivo principal da pesquisa de Dominguez (2006) foi “investigar como ocorre o processo de significação sobre os seres vivos e quais ideias a respeito destes as crianças manifestam, quando desenhavam borboletas” (DOMINGUEZ, 2006, p.55).

A metodologia adotada foi a observação participante com registro de dados por meio de gravações em vídeo e em fitas cassete, nos desenhos das crianças, fotografias e nas anotações do caderno de campo. A creche pesquisada está localizada no campus da Faculdade

e o grupo de pesquisados é constituído pela professora Cris e dezesseis crianças de quatro anos de idade. A pesquisadora delimitou, desse grupo, um grupo composto por duas meninas e dois meninos, e dedicou-se a análise dos desenhos e das falas somente desse grupo menor. Dentre as atividades desenvolvidas no projeto “Pequenos Animais” estão as:

[...] rodas de conversa sobre pequenos animais; passeios no bosque vizinho à creche; para observação de bichos de jardim; consultas a livros; leituras de imagens; dramatizações; brincadeiras com animais de borracha; elaboração de desenhos; modelagem em argila; pinturas etc. (DOMINGUEZ, 2006, p.62).

Outra observação pertinente, diz respeito aos materiais selecionados para o desenvolvimento das atividades, que apesar da professora selecionar livros paradidáticos, obras de arte e textos da Ruth Rocha, também incluiu alguns textos e ilustrações de livros didáticos. Logo, a pesquisadora percebeu alguns equívocos conceituais nos livros didáticos, que, infelizmente, foram tratados como corretos pela professora durante as atividades, o que infere em apreensão errônea de conceitos e nomenclaturas pelas crianças.

Por meio dos episódios selecionados pela pesquisadora, foi constatada a formulação de hipóteses pelas crianças, as quais, também, observaram e registraram situações com a finalidade de confirmar ou refutar o que previamente foi pensado. Os episódios revelam às crianças as nomenclaturas adequadas da área de conhecimento Ciências da Natureza, tais como: ciclo de vida da borboleta, lagarta, ovo, casulo, mimetismo, predação e proteção.

De acordo com Dominguez (2006), ficou claro que as crianças evoluíram nos detalhes das representações gráficas ao longo das atividades do projeto. Foi percebida, tanto nas falas quanto nos desenhos, a presença de conceitos usados de maneira adequada, a saber: informações morfológicas das lagartas e borboletas, como duas antenas, três pares de patas, dois pares de asas, corpo segmentado, mudança de tamanho, coloração e volume de corpo; hábitos alimentares e relações com o ambiente, tanto para lagartas como borboletas; mimetismo e predação das borboletas; ciclo de vida; e diferenciação no movimento das lagartas e das borboletas.

Segundo Dominguez (2006), Jorge (um dos meninos do grupo de análise) demonstra “preocupação com a coerência entre os desenhos produzidos e a realidade observada” (DOMINGUEZ, 2006, p. 139) e “a importância que a nomeação dos traçados tem para Anna” (DOMINGUEZ, 2006, p.142). Enquanto “as representações de Alê evidenciam que o menino passou por um processo de re-significação das borboletas, ao longo do semestre” (DOMINGUEZ, 2006, p.130). Já Alex, “desde o início, sua borboleta já continha corpo volumoso, dois pares de asas e um par de antenas” (DOMINGUEZ, 2006, p.131).

Inferi-se, pelos trechos supracitados, que as crianças, durante o desenvolvimento do projeto, demonstram conhecimento espontâneo que foi ampliado e sistematizado, enquanto outras evidenciaram a compreensão de conceitos, tanto pelos detalhes constantes nos desenhos quanto pela descrição verbalizada pelas crianças.

Na tese de Moraes (2015), intitulada “O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental” e defendida na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, reconhece-se um trabalho com crianças de seis anos de idade, em prol de conhecimentos da área de Ciências da Natureza.

A pesquisadora cita algumas nomenclaturas como “Alfabetização Científica”, “Letramento Científico” e “Enculturação Científica”, com esclarecimento que optou pela primeira terminologia, pois entende que no ensino de Ciências a alfabetização científica é “um componente básico na educação para a cidadania” (MORAES, 2015, p.21). A partir disso, retoma diversos autores que corroboram com sua ideia e descreve as possíveis dimensões da alfabetização científica, além de historiar, com auxílio dos documentos nacionais oficiais, o ensino de Ciências na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Em seguida, Moraes (2015) esclarece sua opção pela Sequência de Ensino Investigativo e explica os passos para elaboração de uma SEI. Expõe também a relevância da linguagem oral e dos registros gráficos de crianças, para compreensão de conhecimentos. Assim, a autora antecipa a abordagem metodológica, a mencionar que analisará os argumentos orais das crianças e os desenhos produzidos ao final de cada atividade.

O problema da pesquisa de Moraes (2015, p. 70) traduz-se pelo questionamento: “é possível verificar o engajamento de crianças de seis anos em processos de investigação científica?”. Para responder a questão, a autora elabora os seguintes objetivos: desenvolver uma Sequência de Ensino Investigativo para o 1º do EF I; criar categorias para ao envolvimento dos alunos com os processos de investigação científica; analisar as discussões orais e as representações gráficas dos alunos.

Foram sujeitos da pesquisa os doze alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Ribeirão Preto/SP. Para a coleta de dados, a autora utilizou-se da observação gravada (áudio e vídeo) durante um bimestre letivo, com encontros de 90 minutos. Foram instrumentos de análise, além dessas gravações, os portfólios<sup>7</sup> individuais de cinco alunos que continham as representações gráficas e a

---

<sup>7</sup> Artefato composto por todos os registros realizados pelos alunos durante as aulas. (MORAES, 2015, p.76).

transcrição dos significados (feito pela professora) de seis das dez aulas da Sequência de Ensino Investigativo realizada com a turma.

A SEI foi denominada “De onde vêm as borboletas?” e contou com três momentos: 1) atividades de pré-investigação: aulas 1, 2 e 3; 2) atividades de investigação: aulas 4, 5, 6, 7 e 8; e 3) atividades de pós-investigação: aulas 9 e 10. Menciona-se, a seguir, brevemente, cada uma dessas aulas, pois o destaque será para duas aulas que utilizaram instrumentos laboratoriais e o laboratório da escola.

A aula 1, intitulada “Conversando sobre Ciências e insetos”, destinou-se a apresentação do projeto para os estudantes, a apresentação do conteúdo deu-se por meio de uma aula-passeio pelo jardim da escola, e da leitura do livro “Insetos”. A aula 2 teve como principal objetivo apresentar as ferramentas do investigador. Nessa aula, os estudantes manusearam lupas e réguas no laboratório e as utilizaram livremente para conhecerem os insetos e objetos coletados no jardim da escola.

Percebe-se a relevância do laboratório e do conhecimento de instrumentos do “fazer científico” na aula 2. A professora possibilitou aos estudantes o conhecimento do espaço “laboratório”, bem como da manipulação adequada das ferramentas que seriam utilizadas pelas crianças nas próximas aulas. Essa atividade revive a proposta desta dissertação, a de proporcionar conhecimento científico tanto na sala de aula como no laboratório de Ciências, para crianças da Educação Infantil, com idade entre quatro e cinco anos. Dessa maneira, aproxima-se esta dissertação tanto da idade das crianças pesquisadas por Moraes (2015) quanto de parte de sua proposta de atividade científica.

Os estudantes, durante a aula 3, puderam retomar os acontecimentos das aulas anteriores e conhecer o problema elaborado pela professora. Esse problema, segundo Moraes (2015), instiga os estudantes a pesquisarem, elaborarem hipóteses, a testarem ou refutarem, ou seja, atitudes pertinentes ao mundo científico. Após a leitura do problema, a turma visitou a horta da escola, onde estavam as plantações de couve. Nesse momento, as crianças observaram as plantas, algumas joaninhas, pulgões, lagartas e ovos de borboleta. A partir da observação, a professora realizou uma discussão sobre quem coloca ovos na folha da couve, e apresentou os livros “Borboletas & Mariposas” (Editora Globo) e “As Incríveis Borboletas e Mariposas” (Editora Abril Jovem).

A quarta aula ocorreu no laboratório da escola, para que as crianças, em grupos, construíssem um terrário. O terrário serviu como incubadora, para que os ovos coletados pudessem evoluir até o estágio final, alguns de borboleta e outros de besouro.



O acompanhamento dos estágios de desenvolvimento e crescimento das lagartas ocorreu nas aulas 5, 6 e 7, com estratégias auxiliares como elaboração de tabelas e gráficos, além de leitura do texto “A primavera da lagarta”, de Ruth Rocha.

Na aula 8 as crianças puderam observar o inseto adulto, ou seja, a borboleta., além de assistirem ao clipe “A metamorfose da Borboleta”, do grupo infantil Cocoricó, e participarem do jogo de classificação “É inseto ou não é?”.

Com a aula 9, iniciou-se o processo de sistematização das ideias trabalhadas, de modo que os estudantes, após diálogo orientativo, libertaram as borboletas no pátio da escola, e depois voltaram a conversar sobre as características do animal e suas fases anteriores. Para essa sistematização, a professora propôs um jogo em que as crianças precisavam organizar os estágios do ciclo de vida da borboleta, inclusive, com adição das setas e do recurso cíclico requerido pelo fenômeno.

Para conclusão da SEI, as crianças organizaram um teatro que encenou o ciclo de vida das borboletas. A encenação do teatro ocorreu na aula 10 e contou com a participação de todas as crianças.

Moraes (2015) analisa os resultados das aulas e os agrupa em duas categorias: “Habilidades de investigação científica” e “Conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados”. Por meio de fotos e quadros dos episódios, a pesquisadora, demonstra que a ocorrência maior de episódios relaciona-se mais à categoria “Habilidades de investigação científica” do que à “Conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados”.

A análise dos desenhos contidos nos portfólios explicita a categoria de Moraes (2015) “Conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados”, em que são reconhecidas representações gráficas que demonstram os conceitos de ovo, casulo, lagarta, borboleta, metamorfose, besouro, borboleta, ciclo de vida, lupa, régua, entre outros.

Moraes (2015) recorre a diversos autores para demonstrar a importância do registro em forma de desenho para crianças pequenas, inclusive dá significativa relevância a um dos referenciais teóricos presentes nesta pesquisa, a obra de Arce, Silva e Varotto (2011).

Moraes (2015) fortalece o que nesta dissertação se defende, ao constatar em seu trabalho que:

[...] foi possível verificar que as crianças pequenas também conseguem se engajar em discussões associadas a temas científicos, mesmo que produzindo falas curtas e, muitas vezes, complementares às dos colegas. Esse processo de investigação, conduzido com alunos de 6 anos, forneceu alguns subsídios necessários para que utilizassem essas categorias, que são habilidades inerentes ao “fazer científico” (MORAES, 2015, p.191).

Assim como as crianças de seis anos evidenciaram a pesquisadora diversas habilidades condizentes com a área de Ciências da Natureza, pode-se supor que as crianças de quatro e cinco anos, também, são passíveis de apropriarem-se de conhecimentos dessa área de conhecimento, desde que reconhecida a ludicidade inerente a essas crianças.

Isso posto, ver-se-á, no próximo item, o que de ensino de Ciências, experimentação e atividades para crianças pequenas estão presentes em alguns livros da área de Ciências da Natureza, divulgados para os professores.

### 1.3 Livros

Carvalho *et al.* (1998), no livro “Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico”, escrevem sobre o papel das atividades no ensino de Ciências e trazem o papel da experimentação nas aulas de Ciências quando trata do conhecimento físico no Ensino Fundamental. Para os autores, as atividades práticas são inquestionáveis e devem assumir papel central no ensino da área de Ciências da Natureza. Sobre experiências, alegam:

A principal função das experiências é, com a ajuda do professor e a partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que ele as relacione com sua maneira de ver o mundo. (CARVALHO *et al.*, 1998, p. 20).

Nota-se que o professor, principalmente no trabalho com crianças da pré-escola, deve promover situações em que as crianças participem de experiências simples em que auxiliadas pelo adulto possam manipular e criar. A autoria ainda menciona os conhecimentos anteriores dos estudantes, que no caso do pré-escolar serão os conhecimentos espontâneos. Esses, a medida que a criança experimenta e organiza as informações, serão superados, ou seja, as crianças terão assimilado conhecimentos científicos.

Para Carvalho *et al.* (1998, p. 21) “[...] o experimento tem a função de gerar uma situação problemática, ultrapassando a simples manipulação de materiais”. Observa-se que, nesse caso, a criança, além de manipular instrumentos e objetos será confrontada por algo novo que terá que solucionar ou resolver, é por isso que tem a chance de assimilar conhecimentos de Ciências da Natureza.

De acordo com Carvalho *et al.* (1998, p. 21), as crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental “são capazes de ir além da observação e da descrição dos fenômenos”, atingir a reflexão e explicações, desde que sejam objetivos a serem alcançados pelos professores.

Neste trabalho, partilha-se do mesmo pensamento evidenciado desses autores e, ainda, acredita-se que, se a aula for planejada para tal, as crianças da pré-escola poderão refletir e explicar situações em que conhecimentos da área de Ciências da Natureza são mobilizados.

No livro “Ciências: fácil ou difícil?”, Bizzo (2009), também, escreve sobre a necessidade de proporcionar práticas experimentais aos estudantes, quando descreve orientações para a prática do professor de Ciências. Esse autor relembra que as aulas de Ciências são muito aguardadas pelos estudantes, pois acreditam que nessas aulas terão a possibilidade de investigar questões da natureza, frequentar laboratórios e atuar como cientistas.

Destaca-se o posicionamento de Bizzo (2009) acerca dos laboratórios de Ciências:

As aulas de ciências podem ser desenvolvidas com atividades experimentais, mas sem a sofisticação de laboratórios equipados, os quais poucas escolas de fato possuem (e mesmo quando os possuem é raro que estejam em condições de uso ou que os professores tenham treinamento suficiente para utilizá-lo). (BIZZO, 2009, p.94).

Esse autor faz uma ressalva para a realização das atividades experimentais, que, para ele, são essenciais no ensino de Ciências, mas, que por si só, não garantem aprendizado. Segundo Bizzo (2009, p.95), “[...] não se pode esperar que a simples realização de um experimento seja suficiente para modificar a forma de pensar dos alunos [...]”.

Bizzo (2009) ratifica o mencionado anteriormente em Carvalho *et al.* (1998), que os estudantes devem apresentar explicações para o resultado encontrado nos experimentos, e que essa explicação é auxiliada pelo professor.

Nesse sentido, o autor explica sobre os experimentos exploratórios e os demonstrativos. Os exploratórios visam conhecer resultados que não são antecipáveis, enquanto os demonstrativos verificam, na prática, processos ou fenômenos já estudados. Para o autor, as duas possibilidades podem ser exploradas pelos professores, mas têm objetivos distintos, pois mobilizam estratégias diferentes.

Trivelato e Silva (2013), no livro “Ensino de Ciências”, apoiadas em Campos e Nigro (1999), também, classificam as atividades práticas no ensino de Ciências, elevando os tipos mencionados por Bizzo (2009).

As autoras reconhecem a importância de todos os tipos de atividades práticas, porém reforçam que só será possível desenvolver a investigação científica nos estudantes por meio dos experimentos investigativos.

Trivelato e Silva (2013) corroboram com Carvalho *et al.* (1998) e Bizzo (2009) sobre a importância indiscutível das atividades práticas para o ensino de Ciências. Porém,

evidenciam alguns fatores limitantes, como lembrado por Bizzo (2009), anteriormente, a respeito do laboratório de Ciências. Além desse, Trivelato e Silva (2013, p. 72) apontam “[...] faltam de tempo para preparação e falta de equipamentos [...]”.

Observa-se nas obras “Eureka! Práticas de Ciências para o ensino fundamental”, de Grosso (2009), e “Experienciando: livro de laboratório 5 (cinco) (atividades práticas e complementares de ensino de Ciências)”, de Cunha (2014), diversas atividades experimentais que podem ocorrer em sala de aula ou em laboratório de Ciências, mas que não trazem aporte teórico. Em ambas existem somente o passo-a-passo para execução da atividade. Nesse caso, entende-se que cabe ao professor relacionar as atividades com os objetivos requeridos por ele, e com o conteúdo a ser apresentado, pois, do contrário, ocorrerá somente “a experimentação pela experimentação”, como alertou, anteriormente, Bizzo (2009).

Ao demonstrar as possibilidades do uso de SEI no ensino de Ciências, Carvalho (2013), no livro “Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula”, menciona que a etapa “Problema” pode ser experimental ou não experimental. Quando experimental, para crianças dos anos iniciais, a autora faz uma ressalva quanto aos materiais que não podem ser manipulados por crianças pequenas. Como coloca Carvalho (2013, p. 10), “[...] há experiências que trabalham com elementos que são perigosos para os alunos manipularem, como experiências com fogo – neste caso a manipulação deve ser feita pelo professor e o problema torna-se uma demonstração investigativa”.

Em outra perspectiva, Kindel (2012), em seu livro “Práticas pedagógicas em Ciências: espaço, tempo e corporeidade”, narra diversas práticas pedagógicas de Ciências da Natureza para os anos iniciais, com a possibilidade de adequação para a Educação Infantil. Para Kindel (2012), o currículo de Ciências deve ser organizado em três temas: tempo, espaço e corporeidade. Do ponto de vista de Kindel (2012):

**Espaço** aponta para todas as explicações que se referem à natureza em si [...]

**Tempo**, para o campo das Ciências Naturais, indica as mudanças pelas quais passam todos os seres vivos ao longo de sua existência.

**Corporeidade** dá conta das questões relativas ao corpo, neste caso o corpo na infância, em pleno crescimento/amadurecimento e seus modos de expressão neste mundo (KINDEL, 2012, p.35 – grifos da autora).

Apesar de não utilizar as terminologias “atividades práticas” ou “experimentais”, Kindel (2012) demonstra diversas possibilidades em que as crianças são postas em contato com instrumentos e objetos. Somente em uma das práticas é que se constata a experimentação, trata-se da prática “Metamorfoses”. Nessa, as crianças acompanharão a transformação da lagarta em borboleta, muito próxima do trabalho de Dominguez (2001).

É oportuno destacar que, apesar das manifestações anteriores, é Rosa (2010) quem, no livro intitulado “Instrumentação para o ensino de ciências”, insere, em sua obra, um capítulo destinado ao “ensino experimental” na área de Ciências da Natureza. Para ele, “[...] a atividade experimental é, sem dúvida, quase sinônima de Ciência. No entanto, no ambiente da escola, está é uma das atividades que menos é exercida e, quando o é, o é de forma inadequada e pouco produtiva” (ROSA, 2010, p.211).

Rosa (2010) inclui duas formas de atividades experimentais: pertencentes ao ensino de laboratório, e as feiras de Ciências. Neste texto, tratar-se-á do que o autor disse a respeito, somente, do ensino de laboratório, por ser parte do objeto deste estudo.

Rosa (2010, p. 213), ao explicar sobre o ensino de Ciências em laboratório, define experimentação como “a confrontação (no sentido de comparação) de previsões feitas a partir de teorias e o mundo”.

Portanto, as crianças, ao realizarem atividades experimentais em laboratório, compararão conhecimentos existentes, a fim de explorar resultados similares ou novas descobertas, sempre a partir da investigação.

Dessa maneira, colocar-se-á a criança diante de modelos explicativos científicos. Por meio dos modelos, se é capaz de prever a ocorrência de fatos já estabelecidos e de outros ainda desconhecidos. E isso torna o experimento intrínseco à ciência.

De acordo com Rosa (2010), o laboratório de ensino tem objetivos cognitivos e formacionais. Os objetivos cognitivos relacionam-se com a aquisição de conhecimentos ou conceitos, já os objetivos formacionais dizem respeito a hábitos e atitudes. O autor exemplifica alguns hábitos e atitudes que o professor deseja estimular nos estudantes em um laboratório: “observação e precisão na tomada de medidas, construção e interpretação de gráficos, compreensão da estrutura de um experimento e do processo científico, iniciativa pessoal, trabalho em grupo, pontualidade, concentração [...]” (ROSA, 2010, p.213).

Compreende-se que, para as crianças pequenas, alguns hábitos e atitudes, listados por Rosa (2010), poderão ser estimulados, tais como: trabalho em grupo, concentração, pontualidade, iniciativa pessoal, observação e precisão na tomada de medidas. Além de conhecer os instrumentos laboratoriais, manipular com exatidão os instrumentos, representar em desenho o experimento realizado e argumentar durante a realização dos experimentos.

Rosa (2010), ainda, observa a função do professor durante a realização de experimentos por parte dos estudantes. Para o autor, “todo experimento de laboratório tem por base algum evento que acontece no mundo” (ROSA, 2010, p.214), por isso, este evento deve ser significativo para os estudantes. Como define:

Todo experimento só tem sentido quando o sujeito experimentador possui na sua estrutura cognitiva um conjunto de conceitos que seja capaz de por ordem ao caos que são as informações provenientes do mundo exterior. (ROSA, 2010, p.214).

Desse modo, cabe ao professor verificar quais os conceitos-chave do experimento proposto, a fim de apresentá-los aos estudantes, para que o experimento seja realizado com sucesso. Entende-se, a partir de Rosa (2010), sucesso no experimento, não somente o resultado esperado, mas sim a aprendizagem ocorrida durante o processo.

Isso valida o que já foi dito por Demczuk (2007), Silva (2013) e Mandaji (2015) no tópico das dissertações, sobre a necessidade de utilizar os conhecimentos espontâneos dos estudantes, para a superação e logo a apreensão dos conhecimentos científicos.

Por sua vez, Nigro (2011), na obra “Ciências: soluções para dez desafios do professor”, destinada aos professores dos três primeiros anos do Ensino Fundamental, organiza dez sequências de atividades, para que, ao professor, propiciem a estes estudantes o “fazer ciências”. Para esse autor, “fazer ciências” em sala de aula significa possibilitar aos estudantes atuarem como cientistas. Nesta pesquisa, entende-se que se somente isso ocorrer implicará em um entendimento superficial do cientista, que está associado, apenas, ao cumprimento das etapas do método científico.

Dessa forma, para o autor, o professor deve adotar procedimentos que assegurem aos estudantes “[...] observar, tomar dados, fazer anotações e registros, analisá-los [...]” (NIGRO, 2011, p.72). Além do que, desenvolver a “[...] curiosidade, a criatividade, o rigor e a disciplina, para assim tentar vislumbrar como o conhecimento científico pode ser produzido” (NIGRO, 2011, p.72). Diante disso, esse autor ratifica o exposto por Rosa (2010).

Nigro (2011) afirma que se o professor conseguir colocar as crianças em sala de aula neste contexto de “fazer ciências”, não será necessário que a escola tenha um laboratório de Ciências. O que se considera uma redução das possibilidades de atividades experimentais, pois, o professor só conseguirá realizar em sala, algumas atividades práticas com instrumentos adaptados.

Isso pode aparentar que o autor é contra a experimentação, mas, pelo contrário, em todas as dez sequências de atividades há pelo menos um momento em que os estudantes realizam algum experimento. Esse pesquisador, na verdade, retoma o que foi defendido por Trivelato e Silva (2013), Carvalho *et al.* (1998) e Bizzo (2009), que o experimento por si só não assegura conhecimento científico para as crianças, mas sim, o processo investigativo em que o experimento se insere.

Campos e Nigro (1999) afirmam que os professores, além dos conhecimentos da área de Ciências da Natureza, devem saber a respeito da didática do ensino de Ciências e, por isso,

estruturam suas obras de maneira a exemplificarem situações em que o ensino de Ciências pode favorecer a aprendizagem, via atividades investigativas.

Para Campos e Nigro (1999), o ensino, por investigação, pode superar a metodologia da superficialidade, pois “os alunos terão oportunidade de enfrentar problemas reais e procurar soluções para eles” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p.29). Para esses autores, os estudantes devem aproximar-se do “fazer ciência” dos verdadeiros cientistas, mas isso não é “formar verdadeiros cientistas, tampouco obter única e exclusivamente mudanças sociais” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p.29), mas sim “formar pessoas que pensem sobre as coisas do mundo de forma não-superficial” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p.29-30).

No que tange aos conteúdos para o processo de ensino e aprendizagem, esses autores retomam a classificação de César Coll presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais. Dessa forma, esclarecem o que seriam os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais presentes na área de Ciências da Natureza.

Neste capítulo da dissertação, busca-se retratar as atividades experimentais e o laboratório de Ciências, portanto vale-se do que Campos e Nigro (1999) trazem a respeito dos conteúdos procedimentais, pois esses incluem o aprendizado dos “métodos investigativos; técnicas de estudo; estratégias de comunicação; e destrezas manuais” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p.47).

Sobre a aprendizagem de Ciências para crianças pequenas, Campos e Nigro (1999) utilizam o exemplo dos microorganismos para crianças da 1ª série do Ensino Fundamental. Os autores valem-se do conceito de mediação de Vygotsky e das zonas de desenvolvimento real e proximal. De acordo com os autores, para as crianças dessa faixa etária, “[...] não podemos propor a atividade de observação de microorganismos da mesma forma como o faz a ciência formal” (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 121).

Por outro lado, segundo esses autores, não se pode deixar de oportunizar esse conhecimento, mas para isso:

[...] os microorganismos podem ser mostrados para alunos dessa série desde que tenhamos claro que a demonstração pode servir para a ampliação da zona de desenvolvimento proximal, relacionada ao conceito de ser vivo, e como ponto de partida para as crianças começarem a perceber que existem coisas além daquilo que elas podem ver, que existe um mundo muito maior do que aquele que elas conhecem (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 121).

Isso quer dizer que o professor precisa refletir a respeito dos objetivos de cada atividade a ser apresentada para as crianças, principalmente se a atividade é adequada tanto a respeito do nível cognitivo quanto da zona de desenvolvimento real.

Enfim, durante a abordagem das investigações na sala de aula, Campos e Nigro (1999) classificam as atividades práticas em:

- Demonstrações práticas: atividades realizadas pelo professor, às quais o aluno assiste sem poder intervir. Possibilitam ao aluno maior contato com fenômenos já conhecidos, mesmo que ele não tenha se dado conta deles. Possibilitam também o contato com as coisas novas – equipamentos, instrumentos e até fenômenos.
- Experimentos ilustrativos: atividades que o aluno pode realizar e que cumprem as mesmas finalidades das demonstrações práticas.
- Experimentos descritivos: atividades que o aluno realiza e que não são obrigatoriamente dirigidas o tempo todo pelo professor. Nelas o aluno tem contato direto com coisas ou fenômenos que precisa apurar, sejam ou não comuns no seu dia-a-dia. Aproximam-se das atividades investigativas, porém não implicam a realização de testes de hipóteses.
- Experimentos investigativos: atividades práticas que exigem grande atividade do aluno durante a execução. Diferem das outras por envolverem obrigatoriamente discussão de ideias, elaboração de hipóteses explicativas e experimentos para testá-las. Possibilitam o aluno percorrer um ciclo investigativo, sem, contudo trabalhar nas áreas de fronteira do conhecimento, como fazem os cientistas. (CAMPOS; NIGRO, 1999, p. 151).

Reconhece-se essa classificação e entende-se que todas são viáveis para as crianças da pré-escola, desde que o professor consiga relacionar os conteúdos a serem aprendidos com a estratégia prática. A título de exemplificação, quando a atividade requerer materiais perigosos ou instrumentos que não podem ser manipulados pelas crianças, é possível recorrer às demonstrações práticas, já quando os materiais estiverem em abundância, tais como o estudo das plantas, é viável um experimento investigativo.

Por fim, traz-se Arce, Silva e Varotto (2011), com a obra “Ensino Ciências na educação infantil”, já foram mencionadas anteriormente, por discutirem o aprendizado de Ciências para crianças pequenas. Assim, recorre-se a essas autoras, porque, ao responderem as perguntas: “É possível ensinar Ciências na Educação Infantil? Como faço isso?”, disseram que o caminho mais vantajoso é a experimentação.

Arce, Silva e Varotto (2011), embasadas em seis dos dez passos de Charpak, Pierre e Quéré (2006), concluem que o ensino de Ciências deve ter como base o processo de experimentação, pois “este processo toma o método de investigação científica como sua base para o movimento e exploração dos fenômenos naturais” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.81).

Do ponto de vista de Arce, Silva e Varotto (2011), a experimentação é uma atuação direta, em que as crianças pequenas, que estão centradas no mundo perceptível, podem utilizar os sentidos para o aprendizado.

As autoras trazem as conclusões da aplicação do projeto “Mão na massa”, de Charpak, Pierre e Quéré (2006), para validarem a importância da diversidade da experimentação e do



direcionamento dessas atividades por um adulto. Segundo elas, “[...] quanto mais se propõe uma diversidade grande de experimentos guiados as crianças, mais seu desenvolvimento se enriquece e o seu pensamento a respeito do mundo se complexifica, ganha vida” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.84).

Assim como pontuado por Bizzo (2009), Arce, Silva e Varotto (2011), consideram que o professor deve ter clareza do que será ensinado por meio do experimento. Inclusive “o professor sempre terá como objetivo o ensinar conceitos científicos em níveis, cada vez mais, complexos” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.82).

Após o exposto, defende-se a experimentação em laboratório e na sala de aula como estratégia de ensino do conhecimento científico para crianças da Educação Infantil.

Em síntese, a análise da produção acadêmica demonstrou que alguns trabalhos priorizam atividades lúdicas para a Educação Infantil, em detrimento do conhecimento científico, tal como revelam Dominguez (2001), Silva (2013) e Mandaji (2015). Por outro lado, em Demczuk (2007), Rabe (2012), Moraes (2015) e Zuquieri (2007), comprova-se a possibilidade do conhecimento científico para crianças, e da relação desse entre atividades experimentais e ludicidade.

Ainda, em Zimmermann (2005), Demczuk (2007), Zuquieri (2007), Silva (2013) e Dominguez (2006), revela-se a fragilidade nos conhecimentos dos professores, pois demonstraram que em algumas atividades se empregou conceitos equivocados a respeito dos temas abordados.

As obras Carvalho *et al.* (1998), Trivelato e Silva (2013), Rosa (2010), Nigro (2011), Campos e Nigro (1999) e Arce, Silva e Varotto (2011) argumentam sobre a relevância das atividades experimentais para crianças e do estímulo da investigação nas aulas de Ciências.

Por isso, torna-se conveniente pesquisar sobre as atividades experimentais realizadas na Educação Infantil durante a exposição de conceitos da área de Ciências da Natureza.

Para complementar os argumentos defendidos, o próximo capítulo abordará como os documentos oficiais nacionais, e municipais tratam o ensino de Ciências para crianças pequenas; como ocorreu a implantação de laboratórios didáticos nas escolas municipais de Campo Grande/MS; e como é a organização do trabalho didático na instituição pesquisada.

## **2 A ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO DIDÁTICO NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA CRIANÇAS: O LABORATÓRIO ESCOLAR E OS DOCUMENTOS OFICIAIS**

Neste capítulo, objetiva-se descrever e analisar os documentos oficiais que norteiam as práticas do eixo Natureza e Sociedade na pré-escola, da professora regente e do professor do laboratório de Ciências durante o ano letivo de 2014, além de projeto de utilização dos laboratórios de Ciências da Rede Municipal de Ensino.

Ademais, devido à inexistência de um projeto de implantação de laboratórios de Ciências na Rede Municipal de Ensino de Campo Grande, relatar-se-á a entrevista realizada com duas técnicas pedagógicas da Semed. Nessa entrevista, entender-se-á como se procedeu a implementação dos laboratórios nas escolas públicas municipais de Campo Grande. Em complemento à entrevista, mencionar-se-á os editais de nomeação dos professores lotados nos laboratórios de Ciências, o caderno de orientações para o ano letivo e o Plano Municipal de Educação, dada a menção desses documentos pelas entrevistadas.

Para tal fim, utilizar-se-ão alguns tópicos: 1) Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil; 2) Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil; 3) Referencial Curricular Municipal da Educação Infantil de Campo Grande/ MS; e 4) Implantação dos laboratórios didáticos pela REME em Campo Grande/ MS. Os três primeiros tópicos são destinados à análise dos documentos oficiais em vigência, pois norteiam as práticas pedagógicas dos professores que atuam na pré-escola, enquanto o último tópico demonstra como está organizada a utilização dos laboratórios de Ciências pela Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande/MS.

### **2.1 Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI)**

A partir da análise do Parecer CNE/CEB n. 20/2009, o qual fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil, e integra a Resolução CNE/CEB n. 5, de 17 de dezembro de 2009, pode-se estabelecer alguns pontos convergentes e divergentes para com esta pesquisa.

Inicia-se por dizer que a finalidade da Educação Infantil é o desenvolvimento integral da criança “[...] em seus aspectos físico, afetivo, intelectual, linguístico e social [...]” (BRASIL, 2013, p.83). Mediante isso, configura-se pertinente o conhecimento científico para as crianças, pois se atinge, em primeira instância, o aspecto intelectual, e, de maneira secundária, os aspectos linguístico, social, físico e afetivo.

Isso não quer dizer que esses aspectos serão abordados de maneira isolada, pelo contrário, durante as atividades escolares, as crianças foram estimuladas a desenvolverem todos os aspectos de forma integrada, contudo, nesta pesquisa, restringi-se ao conhecimento científico da área de Ciências da Natureza.

O Parecer CNE/CEB n. 20/2009, ao mencionar a função sociopolítica e pedagógica da Educação Infantil, lista quatro significados para o cumprimento dessa função. Destaca-se, nesta pesquisa, o terceiro:

Cumprir a função sociopolítica e pedagógica das creches e pré-escolas implica assumir a responsabilidade de torná-las espaços privilegiados de convivência, de construção de identidades coletivas e de ampliação de saberes e conhecimentos de diferentes naturezas, por meio de práticas que atuam como recursos de promoção da equidade de oportunidades educacionais entre as crianças de diferentes classes sociais no que se refere ao acesso a bens culturais e às possibilidades de vivência da infância. (BRASIL, 2013, p.85).

Como mostra o documento, a Educação Infantil também é um espaço para o conhecimento. Por isso, esta pesquisa torna-se oportuna ao defender que esse conhecimento é o clássico. Neste momento, ao mencionar-se o clássico, precisa-se exaltar suas características, para que não haja confusão com qualquer outra obra “literária”, pois como lembra Souza (2012, p. 07), a obra clássica “desvela a história do homem nas contradições que as relações de classe lhe formataram”. De maneira mais específica, Alves (1990) define obras clássicas como:

[...] aquelas obras de literatura, de filosofia, de política, etc., que permaneceram no tempo e continuam sendo buscadas como fontes do conhecimento. E continuarão desempenhando essas funções pelo fato de terem registrado com riqueza de minúcias e muita inspiração, as contradições históricas de seu tempo. Elas são produções ideológicas, pois estreitamente ligadas às classes sociais e aos interesses que delas emanam, mas são também meios privilegiados e indispensáveis para que o homem reconstitua a trajetória humana e descubra o caráter histórico de todas as coisas que produz. (ALVES, 1990, p. 112).

A partir desta definição, entende-se que a obra clássica é o instrumento para a compreensão do conhecimento científico e superação da simplificação de conceitos e conteúdos.

A título de exemplificação de clássicos da área de Ciências da Natureza, traz-se algumas obras, a saber: “Metafísica”, de Aristóteles; “A mensagem das estrelas”, de Galileu Galilei; “As paixões da alma”, de René Descartes; “Os grandes experimentos científicos”, de Michel Rival; e a “Origem das espécies”, de Charles Darwin. Cabe ressaltar que esses são exemplos de clássicos que devem subsidiar o conhecimento científico dos professores que atuam com Ciências da Natureza, e não para aplicação com as crianças da pré-escola.

Ao recorda-se que esta pesquisa pauta-se em crianças presentes na pré-escola, reforça-se a importância da atuação do professor, o qual só conseguirá utilizar a obra clássica e proporcionar conhecimento científico, se conseguir enxergar as contradições presentes na obra; e isso exige um método que compreenda a educação como um processo dialético. Tal como demonstram Saviani e Duarte (2012):

[...] o movimento que vai das observações empíricas (“o todo figurado na instituição”) ao concreto (“uma rica totalidade de determinações e de relações numerosas”) pela mediação do abstrato (“a análise, os conceitos e as determinações mais simples”) constitui uma orientação segura tanto para o processo de descoberta de novos conhecimentos (o método científico) como para o processo de ensino (o método pedagógico). (SAVIANI; DUARTE, 2012, p.78-79).

Os autores, nesse momento, instituem uma pedagogia concreta, que entende os estudantes como indivíduos resultantes de relações sociais. Por se concordar com Saviani e Duarte (2012), propõe-se às crianças da Educação Infantil processos de assimilação de conhecimentos da natureza, pautados na historicidade e na concretude dos acontecimentos.

Ato contínuo, o Parecer explica como “o currículo da educação infantil é concebido como um conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico” (BRASIL, 2013, p.86). Ainda, o parecer menciona que essas práticas afetam a construção da identidade das crianças, porque o professor e as crianças estão imbuídos em relações sociais.

Em união aos preceitos de Saviani (2012), ao conceber o currículo escolar como acesso ao saber elaborado, ressalta-se a partir desse autor que:

A escola existe, pois, para propiciar a aquisição dos instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado (ciência), bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber. As atividades da escola básica devem organizar-se a partir dessa questão. Se chamarmos isso de currículo, poderemos então afirmar que é a partir do saber sistematizado que se estrutura o currículo da escola elementar. (SAVIANI, 2012, p.14).

Diante disso, verifica-se que a proposta de Saviani (2012) não está tão distante da proposta do Parecer. Contudo, ressalta-se que o professor, ao articular as experiências e saberes das crianças, deve primar pelo conhecimento científico, ou, como Saviani (2012) denomina, “saber elaborado”.

O Parecer ainda traz que a criança tem capacidade para construir conhecimento, desde que, nas atividades escolares, sejam trabalhadas situações em que ela participe de maneira mais efetiva (BRASIL, 2013). Além do mais, as crianças, nesse documento, são “histórica e

culturalmente produzidas nas relações que estabelecem com o mundo material e social mediadas por parceiros mais experientes” (BRASIL, 2013, p.86).

Isso posto, recorre-se a Barbosa (2012), que aborda essa construção de conhecimento na perspectiva teórica que adotamos nesta pesquisa:

Parece-nos necessário reconhecer que há ações construtivas por parte dos alunos em seus processos de aprendizagem, entretanto essa construção não deve ser entendida como um processo essencialmente individual por pelo menos dois motivos: primeiro porque os processos de construção de conhecimento não se fazem à margem da influência decisiva que têm os professores sobre eles e nem à margem da carga social que comportam sempre os conteúdos escolares. Depois porque os conteúdos escolares não são um conteúdo qualquer, eles são formas culturais já construídas e elaboradas em um nível social, eles não são objetos de conhecimento mais ou menos complexos, são produtos da atividade e conhecimento humano marcados socialmente e culturalmente. (BARBOSA, 2013, p.115).

É interessante lembrar que a autora toca nessas questões em um texto sobre as práticas pedagógicas na Educação Infantil. Dessa maneira, tanto os professores quanto as crianças vivenciam relações sociais que afetam a transmissão e a assimilação do conhecimento. Todavia o professor tem a função de oferecer subsídios às crianças, para que iniciem o processo de compreensão da ciência.

O Parecer das DCNEI não cita a utilização de laboratórios para a aquisição de conhecimentos do eixo Natureza e Sociedade, porém menciona, em alguns momentos, possibilidades de experimentação e manipulação que cabem nesse espaço de aprendizado. Consta-se isso, durante o texto sobre a organização curricular da Educação Infantil, o qual sentença que “educação de modo indissociado do cuidar é dar condições para as crianças explorarem o ambiente de diferentes maneiras (manipulando materiais da natureza ou objetos, observando, nomeando objetos, pessoas ou situações, fazendo perguntas etc) [...]” (BRASIL, 2013, p.89). Além disso, durante o texto sobre a organização das experiências de aprendizagem, o documento fixa:

A criança deve ter a possibilidade de fazer deslocamentos e movimentos amplos nos espaços internos e externos às salas de referência das turmas e à instituição, envolver-se em explorações e brincadeiras com objetos e materiais diversificados que contemplem as particularidades das diferentes idades [...]. (BRASIL, 2013, 93).

Ratifica-se esta pesquisa, a partir do entendimento de que tais objetos e materiais sejam aqueles utilizados em laboratórios de Ciências, para observação e experimentação de fenômenos da natureza, tais como: lupa, microscópio, luneta, entre outros.

Em outro momento, o parecer retoma os diversos espaços em que as crianças da Educação Infantil devem ter acesso, como: bibliotecas, museus, parques, jardins, entre outros.

Infelizmente, o laboratório de Ciências não foi mencionado, sinalizando a não compreensão desse espaço como propício para a aprendizagem das crianças da infantil.

## 2.2 Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (RCNEI)

O Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil tem por objetivo cumprir as determinações da Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996, a qual estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, especificamente, o que afirma o artigo 29 dessa, que a Educação Infantil é a primeira etapa da Educação Básica. Dessa maneira, o Referencial pretende auxiliar a ação pedagógica dos professores que atuam nessa etapa de ensino.

O Referencial é composto por três volumes. O primeiro, “Introdução”, oferece um panorama das creches e pré-escolas no Brasil e as concepções de criança, de educar, do professor da Educação Infantil, da instituição e a organização do Referencial, bem como os objetivos gerais da Educação Infantil.

O segundo volume, destinado ao âmbito de experiência da “Formação Pessoal e Social”, aborda a concepção de autonomia e identidade, de aprendizagem, os objetivos e conteúdos para as crianças de zero a três, presentes nas creches, e para as de quatro a seis anos, frequentes da pré-escola, no contexto da autonomia e identidade. Além de orientações gerais para os professores.

No terceiro volume, âmbito de experiência “Conhecimento de Mundo”, estão presentes os eixos de trabalho: Movimento; Música; Artes Visuais; Linguagem Oral e Escrita; Natureza e Sociedade; e Matemática. Para cada eixo de trabalho, existe uma apresentação da criança, dos objetivos, dos conteúdos e orientações gerais para o professor.

Vale destacar que, para esta pesquisa, se abordará, com maior aprofundamento, o terceiro volume, precisamente no que tange ao eixo de trabalho Natureza e Sociedade às crianças de quatro e seis anos.

Logo na introdução do documento, os autores descrevem alguns temas de interesse das crianças, tais como pequenos animais, tubarões, tempestades, heróis, entre outros, para evidenciar a curiosidade e espírito investigativo nato das crianças. Ainda se preocupa em demonstrar que os fenômenos naturais e sociais ocorrem de maneira simultânea na vida cotidiana das crianças, e, dessa maneira, devem acontecer na escola, por meio das abordagens das Ciências Humanas e Naturais.

Também na introdução, é revelado que as crianças, seres pertencentes a uma sociedade, vivenciam experiências e interagem no ambiente onde estão inseridas, trazendo para a escola conhecimentos, valores, conceitos e representações do mundo em que vivem.

Dessa maneira, o documento evidencia que a criança da Educação Infantil, apesar de pouca idade, é repleta de jeitos de ver e explicar o mundo, tal qual ela o vê.

Marx e Engels (1845,1846), no texto “A ideologia Alemã”, abordam sobre a consciência do homem. Segundo os autores, “a consciência é um produto social e continuará a sê-lo enquanto houver homens” (MARX; ENGELS 1845,1846, p.16). Assim, o homem só tem as características de homem quando em contato com outros homens, daí a sociedade. No mesmo documento, Marx e Engels (1845,1846, p. 16) reforçam que “a consciência da necessidade de entabular relações com os indivíduos que o cercam marca para o homem a tornada de consciência de que vive efetivamente em sociedade”.

Assim, não basta só explicar a organização da sociedade contemporânea para as crianças, é urgente aprofundar mais, no sentido de compreensão da necessidade que o homem tem de viver em sociedade e como essa é alterada ao longo do tempo pelas próprias condições humanas.

Nesse sentido, Alves *et al.* (2012, p. 07) indicam que “quando o meio ambiente passou a ser compreendido como parte da questão social comungada por todos os seres humanos, as ciências sociais reforçaram esse entendimento e também o abraçaram como objeto de pesquisa”.

O próximo texto, de título “Presença dos conhecimentos sobre Natureza e Sociedade na educação infantil: ideias e práticas correntes” (BRASIL, 1998, p.165), transcreve, de maneira clara e objetiva, algumas práticas recorrentes entre os professores da Educação Infantil, quanto aos conhecimentos das Ciências Humanas e Naturais.

Segundo o documento, essas práticas não são suficientes para que as crianças da Educação Infantil diferenciem as explicações do senso comum das dos conhecimentos científicos. Porém, o documento não apresenta alternativas para essa superação. Para fins de elucidação, alguns exemplos são oportunos, tais como:

a) a utilização indiscriminada de datas comemorativas para apropriação de conceitos, como exemplo, dia do índio e dia da árvore. É evidente que ao abordar o assunto, uma única vez, de maneira decorativa e isolada não propicia aquisição de conhecimento, mas sim, pode possibilitar disseminação de estereótipos (BRASIL, 1998);

b) atitudes voltadas para à saúde e higiene em que predominam juízos de valor do próprio professor da sala (BRASIL, 1998);

c) experiências pontuais de observação. Nessas, os alunos somente realizam as etapas pré-estabelecidas, por meio de um roteiro, ou muitas vezes, observam a atividade sendo realizada pelo professor (BRASIL, 1998).

Em seguida, no “A criança, a natureza e a sociedade”, percebe-se a preocupação em demonstrar como as crianças relacionam-se com os meios social e natural e de que maneira a escola pode favorecer a compreensão do mundo que as cerca. As crianças, nessa faixa etária, argumentam e expressam seus conhecimentos com base nas experiências que vivenciam, utilizam as diversas linguagens, como a fala, os gestos e os desenhos para explicarem os fenômenos observados.

Quanto aos objetivos, são elencados três, que ao final da pré-escola, possam ser realizados pelas crianças:

- interessar-se e demonstrar curiosidade pelo mundo social e natural, formulando perguntas, imaginando soluções para compreendê-lo, manifestando opiniões próprias sobre os acontecimentos, buscando informações e confrontando ideias;
- estabelecer algumas relações entre o modo de vida característico de seu grupo social e de outros grupos;
- estabelecer algumas relações entre o meio ambiente e as formas de vida que ali se estabelecem, valorizando sua importância para a preservação das espécies e para a qualidade da vida humana. (BRASIL, 1998, p. 175).

Os objetivos evidenciam que o Referencial propõe uma criança questionadora e que relacione os conhecimentos da escola com os do mundo, que o estudante se reconheça membro da sociedade e detentor de uma cultura<sup>8</sup>, assim como conhecedor da natureza e da sua importância para a vida. Porém, não favorece o entendimento de que a natureza sofreu alterações ao longo do tempo devido às interferências humanas, ou seja, não propicia uma abordagem histórica e crítica a respeito da utilização do meio ambiente pelo ser humano.

Reconhece-se a íntima relação do homem com a natureza, tal como afirmado por Marx e Engels (1845,1846), em “A ideologia Alemã”, sobre a relação ser humano e natureza, que “o primeiro estado real que encontramos é então constituído pela complexidade corporal desses indivíduos e as relações a que ela obriga com o resto da natureza” (MARX; ENGELS 1845,1846, p. 11).

Assim, fica fácil entender que o ser humano só existe a partir do momento em que produz sua experiência por meio dos recursos da natureza. O que para a criança é de relevante compreensão, pois assim perceberá a íntima relação entre homem e natureza, visto que a sobrevivência do primeiro está relacionada com o ambiente.

---

<sup>8</sup> Cultura é um termo não definido e explicitado no Referencial Curricular Nacional.



Marx e Engels (1845,1846, p. 12) ainda complementam que “a forma como os indivíduos manifestam a sua vida reflete muito exatamente aquilo que são, o que são coincide, portanto com a sua produção, isto é, tanto com aquilo que produzem como a forma que produzem”.

O trecho demonstra que o homem é aquilo que produz, isso infere que, para que a criança entenda as diferentes culturas existentes e suas relações com a natureza precisa conhecer a produção material de cada uma dessas culturas nos seus diferentes momentos históricos.

Pois Marx e Engels (1845,1846, p. 10) dizem que “apenas conhecemos uma ciência, a da história”. Os autores ainda sugerem que se pode dividir em história da natureza e história dos homens, mas que estas são indissociáveis. Dessa maneira, concebe-se que não é pertinente a dissociação dos conteúdos entre homem e natureza.

Quanto aos conteúdos, antes de elencá-los, o referencial faz uma ressalva, para informar os critérios de seleção:

- relevância social e vínculo com as práticas sociais significativas;
- grau de significado para a criança;
- possibilidade que oferecem de construção de uma visão de mundo integrada e relacional;
- possibilidade de ampliação do repertório de conhecimentos a respeito do mundo social e natural. (BRASIL, 1998, p. 177).

Assim, o documento evidencia que o professor poderá selecionar os conteúdos de maneira que esses sejam mais apropriados ao grupo de crianças que estão em sua sala, bem como dos grupos sociais que fazem parte. Porém, desse modo, pode-se propor um ensino com base no cotidiano. Todavia, salienta-se que quando o cotidiano é entendido pelo professor “como aquilo que está presente diariamente na vida do sujeito, como seu creme dental, seus alimentos, seus aparelhos e seus remédios” (SANTOS, 2012, p.57), considera-se que pode ocorrer o reducionismo das coisas.

Os conteúdos foram agrupados em cinco blocos: “organização dos grupos e seu modo de ser, viver e trabalhar”; “os lugares e suas paisagens”; “objetos e processos de transformação”; “os seres vivos”; e “os fenômenos da natureza”. De acordo com o documento, essa separação é meramente didática, e na medida do possível, deverão ser trabalhados de maneira integrada.

O documento apresenta procedimentos que afirma serem indispensáveis para aprendizagem das crianças quando os conteúdos dos blocos forem desenvolvidos:

- formulação de perguntas;

- participação ativa na resolução de problemas;
- estabelecimento de algumas relações simples na comparação de dados;
- confronto entre suas ideias e as de outras crianças;
- formulação coletiva e individual de conclusões e explicações sobre o tema em questão;
- utilização, com ajuda do professor, de diferentes fontes para buscar informações, como objetos, fotografias, documentários, relatos de pessoas, livros, mapas etc.;
- utilização da observação direta e com uso de instrumentos, como binóculos, lupas, microscópios etc., para obtenção de dados e informações;
- conhecimento de locais que guardam informações, como bibliotecas, museus etc.;
- leitura e interpretação de registros, como desenhos, fotografias e maquetes;
- registro das informações, utilizando diferentes formas: desenhos, textos orais ditados ao professor, comunicação oral registrada em gravador etc. (BRASIL, 1998, p.80-81)

Fica evidente que o referencial, dessa maneira, espera que os professores apliquem atividades na pré-escola, em que as crianças sejam participativas, questionadoras, e consigam utilizar diversas fontes de informação e registro.

O bloco “organização dos grupos e seu modo de ser, viver e trabalhar” (BRASIL, 1998, p.181) traz quatro conteúdos básicos: a) participação em atividades que envolvam histórias, brincadeiras, jogos e canções que digam respeito às tradições culturais de sua comunidade e de outras; b) conhecimento de modos de ser, viver e trabalhar de alguns grupos sociais do presente e do passado; c) identificação de alguns papéis sociais existentes em seus grupos de convívio, dentro e fora da instituição; d) valorização do patrimônio cultural do seu grupo social e interesse por conhecer diferentes formas de expressão cultural.

Os conteúdos, da maneira como estão listados, possibilitam ao professor apresentar a diversidade cultural das comunidades existentes, fazendo conexão com as tradições e com a história. Conforme reflexões do dissertador, manifesta-se prudência no trato desses conteúdos, pois se deve evitar a fragmentação, como Marx e Engels (1845,1846) dizem:

“não têm história, não têm desenvolvimento; serão antes os homens que, desenvolvendo a sua produção material e as suas relações materiais, transformam, com esta realidade que lhes é própria, o seu pensamento e os produtos desse pensamento...” (MARX; ENGELS, 1845,1846, p. 21-22).

Dessa maneira, as tradições devem ser entendidas como manifestações empreendidas pelos homens a partir de suas produções e intenções, que ao longo do tempo, de acordo com as necessidades, podem ser alteradas.

Para auxiliar o entendimento desses conteúdos, o documento apresenta um item chamado “orientações didáticas”. Nele, fica explícito o interesse de que os estudantes reflitam sobre a pluralidade cultural dos povos, de maneira que conheçam características históricas e geográficas da comunidade em que estão inseridos e de outras.

Para isso, será preciso entender que:

a tomada de consciência e a representação simbólica das interações e conexões entre os seres, os objetos, as substâncias e os fenômenos naturais e sociais, possibilita e estimula o desenvolvimento das funções de pensamento complexo, pelos processos de apropriação social dos bens naturais e das formas das relações sociais e de objetivação do gênero humano; processos que se desenvolvem no seio do processo de produção da existência, nas relações do homem com a natureza e com os outros homens, formando, fixando e desenvolvendo uma estrutura exterior ao seu organismo biológico: a cultura material e intelectual. (HIDALGO, 2014, p.8).

O bloco “os lugares e suas paisagens” (BRASIL, 1998, p.182) é composto pelos conteúdos: a) observação da paisagem local (rios, vegetação, construções, florestas, campos, dunas, açudes, mar, montanhas etc.); b) utilização, com ajuda dos adultos, de fotos, relatos e outros registros para a observação de mudanças ocorridas nas paisagens ao longo do tempo; c) valorização de atitudes de manutenção e preservação dos espaços coletivos e do meio ambiente.

As orientações didáticas desse bloco manifestam a importância do diálogo, pois em diversos momentos, afirmam a necessidade do professor abordar os conteúdos por meio do questionamento e da observação. Ainda orientam que os estudantes, a partir dos conteúdos, consigam reconhecer os componentes do ambiente, sejam eles sociais e/ou naturais. Expõem o dinamismo da paisagem, ou seja, as transformações que acontecem no local, sejam de ordem natural ou controlada pelo ser humano ou outros seres vivos.

Novamente, não cabe dissociar os componentes sociais dos naturais, pois corre o risco da compreensão da existência separada do homem e da natureza, isso é alertado por Marx e Engels (1845, 1846, p. 27) que defendem o contrário, pois o “homem sempre está perante uma natureza que é histórica e uma história que é natural”, portanto não há completude se não a visão inter-relacional e de totalidade.

No bloco “objetos e processos de transformação” (BRASIL, 1998, p.186) os conteúdos listados são: a) participação em atividades que envolvam processos de confecção de objetos; b) reconhecimento de algumas características de objetos produzidos em diferentes épocas e por diferentes grupos sociais; c) conhecimento de algumas propriedades dos objetos: refletir, ampliar ou inverter as imagens, produzir, transmitir ou ampliar sons, propriedades ferromagnéticas etc.; d) cuidados no uso dos objetos do cotidiano, relacionados à segurança e prevenção de acidentes, e à sua conservação.

Nas orientações didáticas do bloco supracitado, recorre-se a manipulação dos objetos para a compreensão dos conteúdos. Demonstra-se ao professor a importância de fazer com que as crianças construam objetos a partir de diferentes materiais, e também conheçam objetos de utilização das pessoas, bem como as transformações desses objetos ao longo do tempo.

Os conteúdos do bloco “os seres vivos” (BRASIL, 1998, p.188) são: a) estabelecimento de algumas relações entre diferentes espécies de seres vivos, suas características e suas necessidades vitais; b) conhecimento dos cuidados básicos de pequenos animais e vegetais por meio da sua criação e cultivo; c) conhecimento de algumas espécies da fauna e da flora brasileira e mundial; d) percepção dos cuidados necessários à preservação da vida e do ambiente; e) valorização da vida nas situações que impliquem cuidados prestados a animais e plantas; f) percepção dos cuidados com o corpo, à prevenção de acidentes e à saúde de forma geral; g) valorização de atitudes relacionadas à saúde e ao bem-estar individual e coletivo.

A observação e experimentação estão bem presentes nas orientações didáticas desse bloco de conteúdos, tais como: observar os seres vivos presentes na escola e promover a comparação para com aqueles que as crianças encontram em casa; e o plantio para acompanhar o desenvolvimento das plantas e, ainda, estimular o cuidado com essas.

Tão forte é a sugestão da experimentação que ao final do texto há uma foto, de autoria da Iolanda Huzak (BRASIL, 1998, p.190), com crianças manipulando a terra, água, rastelo e baldes, fazendo com que o professor suponha que estão plantando sementes.

O último bloco, “Os fenômenos da natureza” (BRASIL, 1998, p.192), é destinado aos conteúdos: a) estabelecimento de relações entre os fenômenos da natureza de diferentes regiões (relevo, rios, chuvas, secas etc.) e as formas de vida dos grupos sociais que ali vivem; b) participação em diferentes atividades envolvendo a observação e a pesquisa sobre a ação de luz, calor, som, força e movimento.

A observação é reforçada nas orientações didáticas desse bloco, pois são propostas a observação direta e indireta de fenômenos da natureza, tais como a chuva e o arco-íris, tanto quando estes aparecem durante a estadia da criança na escola, como por meio de fotografias e imagens.

Na finalização das orientações, o documento aborda as estratégias que o professor deve realizar com a criança para que ela avance na construção do conhecimento. As estratégias elencadas são: a) partir de perguntas interessantes<sup>9</sup>; b) considerar o conhecimento das crianças sobre o assunto; c) utilizar diferentes estratégias de busca de informações; d) coleta de dados; e) experiências diretas; f) leitura de imagens e objetos; g) leitura de livros, enciclopédias, revistas e jornais (BRASIL, 1998).

É percebido, pela expressão “construção do conhecimento”, que o documento infere ação construtivista, que, de acordo com Saviani, “desde sua fonte originária e matriz teórica

---

<sup>9</sup> O documento não explicita e não exemplifica as “perguntas interessantes”.

identificadas com a obra de Piaget, mantém forte afinidade com o escolanovismo” (SAVIANI, 2010, p.31), inclusive, o mesmo autor, em outro momento, diz que “não conseguiu, alterar significativamente o panorama organizacional dos sistemas escolares” (SAVIANI, 2005, p.10).

Dessa maneira, entende-se que basta com que o professor siga essas estratégias no trabalho dos conteúdos dos cinco blocos para que a aprendizagem ocorra nas crianças da pré-escola.

### 2.3 Referencial Curricular Municipal da Educação Infantil de Campo Grande/MS

Esse documento (CAMPO GRANDE, 2008), assim como o nacional (BRASIL, 1998) aborda alguns princípios pertinentes à Educação Infantil, tais como o cuidar, o educar e a infância. Apresenta, também, os eixos principais do trabalho na Educação Infantil, de acordo com o nacional, mas com uma nomenclatura não idêntica. Os eixos são “Identidade e Autonomia”, “Comunicação e Representação” e “O conhecimento do mundo físico e social”.

De maneira diferente do Referencial Nacional, esse documento separa as Ciências Naturais das Ciências Sociais. De modo que, em Ciências Naturais, sugere-se os temas: ambiente; componentes do ambiente; diversidade de flora e fauna em ambientes diversos; nós no ambiente; o ambiente e os animais; e o ambiente e as plantas. Enquanto para Ciências Sociais os temas sugeridos são: diversidade cultural; folclore brasileiro; trânsito; meios de transporte; família; profissões; e meios de comunicação.

A divisão dos conteúdos de Ciências Naturais e Sociais, nesse documento, pode estar relacionada a uma visão especializada do conhecimento, típica dos profissionais que foram formados por meio das licenciaturas específicas, tais como: Ciências Biológicas, Geografia e História. A desarticulação dessas ciências “desconsidera que a produção científica é resultado da prática social humana, portanto, universal” (CAVAZOTTI, 2010, p.72).

Neste texto serão apresentadas somente as ideias de Ciências Naturais para a Educação Infantil do município de Campo Grande.

O capítulo do “Conhecimento do mundo físico e social” tem uma citação de Ruth Rocha (CAMPO GRANDE, 2008, p.69), a qual demonstra a importância do direito ao saber de tudo, com destaque a necessidade da criança ter o direito de perguntar e de ter alguém para responder. Isso evidencia a concordância desse referencial para com o nacional, visto que em todas as orientações didáticas do eixo Natureza e Sociedade, estão sugestões de perguntas

iniciais aos estudantes, bem como a importância dessa estratégia de apresentação dos conteúdos.

O texto de apresentação das Ciências Naturais no documento de Campo Grande reforça a ideia de que o conhecimento deve partir do lugar onde a criança vive. Isso é preconizado pelo documento nacional, mas não com tanta ênfase.

A organização dos conteúdos é apresentada em seis temas: ambiente; componentes do ambiente; diversidade da flora e da fauna em ambientes diversos; nós no ambiente; o ambiente e os animais; e ambiente e as plantas. O foco dos conhecimentos é por meio do tema ambiente, que segundo o documento, oferece maior possibilidade da compreensão da relação entre conceitos cotidianos e científicos.

Nas orientações didáticas do referencial municipal percebe-se a consonância para com as orientações didáticas do nacional, com ênfase para a valorização das atividades de observação (direta e indireta) e experimentação.

A novidade, presente nas orientações didáticas, está na regionalização. Ao abordar os conteúdos, o documento municipal sempre exemplifica situações da região Centro-Oeste ou do município de Campo Grande. Como exemplo, ao tratar dos biomas, os conteúdos trazem somente o Pantanal e o Cerrado, biomas abundantes no estado de Mato Grosso do Sul. Isso reforça a ideia do conhecimento partir do cotidiano, ficando assim, as crianças da pré-escola do município de Campo Grande sem o conhecimento dos outros biomas brasileiros.

Alves (2003), no livro “Mato Grosso do Sul: o universal e o singular”, revela preocupação com a valorização do regionalismo, não somente pela terminologia, mas sim pelo formato com que esse é discutido e trabalhado pelos sul-mato-grossenses.

É certo que o estudo do regional (as especificidades das diferentes regiões) deve acontecer, mas não no formato de um regionalismo e sim na ideia de que “o singular é sempre uma forma de realização do universal” (ALVES, 2003, p.29), pois, de acordo com o autor, “essa concepção tem-se revelado extremamente prejudicial porque, ao buscar o entendimento do que somos ao buscar a nossa especificidade, tem enfatizado exclusivamente o que nos diferencia. Assim, o universal deixa de ser parâmetro” (ALVES, 2003, p. 19-20) e reforça preconceitos.

A partir disso, o autor considera que no singular há determinações do universal e que ele é a forma diferenciada do universal se manifestar.

Face ao exposto, entende-se que o Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande, no tocante à Educação Infantil, está, praticamente, em consonância com o Referencial Curricular Nacional. A diferença está presente na organização dos

conteúdos, que no referencial municipal, são separados em Ciências Naturais e Ciências Sociais.

Cabe lembrar que essas duas ciências estão presentes no referencial nacional, porém, inter-relacionadas em um único eixo, chamado Natureza e Sociedade. Acredita-se que, dessa forma, será possível oportunizar as crianças da pré-escola conhecimentos do ser humano e da natureza de maneira mais correta, pois esses não são dissociados.

Mesmo que, no referencial municipal, os autores afirmem que a separação é meramente didática, ao organizar os conteúdos em tabelas com objetivos e orientações distintas para as duas ciências, subentende-se que os professores poderão realizá-las de maneira isolada.

#### 2.4 Implantação dos laboratórios didáticos pela Rede Municipal de Ensino em Campo Grande/MS

As informações coletadas, para a descrição da implantação dos laboratórios de Ciências nas escolas municipais de Campo Grande/MS, foram solicitadas à Secretaria Municipal de Educação, porém, diante da inexistência de documentos, foi autorizada a entrevista com duas técnicas, do componente curricular de Ciências, que estão envolvidas na difusão dos laboratórios desde 2006. Portanto, a construção deste texto está embasada nas informações oferecidas por essas duas técnicas pedagógicas da Semed de Campo Grande/MS.

O recorte temporal possível com a entrevista foi a partir de 2006, ano em que as técnicas pedagógicas foram exercer a função na Secretaria Municipal de Educação. Desde esse ano, já era realizado acompanhamento em três escolas municipais em que o laboratório de Ciências foi contemplado na planta de construção e/ou que estava em funcionamento. As três escolas são: a Escola Municipal Elpídio Reis, Escola Municipal Professor Nelson de Souza Pinheiro e o Centro de Atendimento Integral à Criança (CAIC) - Rafaela Abrão. Porém, o CAIC desativou o laboratório de Ciências após alguns anos, e o espaço passou a ser utilizado para outras funções, tais como: sala da supervisão, secretaria da escola e, atualmente, depósito de arquivos. Além disso, uma quarta escola pode ser considerada, a Escola Municipal Danda Nunes, que está em um prédio de uma escola particular que tinha laboratório de Ciências improvisado, ou seja, quando a Prefeitura adquiriu o prédio para a Escola Municipal Danda Nunes, a estrutura do laboratório de Ciências foi adquirida juntamente (GONDIN; PEREIRA, 2015).

Cabe dizer que nessas quatro escolas, de acordo com Gondin e Pereira (2015), há o relato de que, desde 1998, ocorrem aulas, normalmente, no laboratório de Ciências, porém com a organização e sistematização de cada gestão escolar.

Em 2012, dez escolas municipais foram contempladas com o laboratório pré-moldado, no estilo casa modular<sup>10</sup>, e *kits* de materiais para serem utilizados nesses laboratórios da empresa Abrinq. Dentre essas dez escolas, destaca-se a EM José Mauro Messias da Silva — poeta das Moreninhas — que teve o laboratório de Ciências construído e recebeu o *kit* Abrinq, diferente das outras nove que receberam a casa modular. Outras sessenta escolas receberam, no mesmo ano, essa estrutura de casa modular, no entanto, sem o *kit* de materiais adquirido da empresa Abrinq (GONDIN; PEREIRA, 2015).

Diante disso, Gondin e Pereira (2015) esclarecem que até 2012, havia setenta escolas municipais com construções para laboratório de Ciências, equipadas com bancada e ar condicionado, mas somente quatorze com condições materiais para funcionamento e possibilidade de aulas, com dez *kits* Abrinq e as outras quatro com materiais adquiridos pela própria escola.

A fim de sistematizar o funcionamento dos dez laboratórios de Ciências contemplados com o *kit* Abrinq, as Secretarias Municipais de Administração e Educação de Campo Grande abriram processo seletivo, para profissionais que tivessem interesse em atuar nesses laboratórios como coordenador de suporte técnico-pedagógico. De acordo com o Diário Oficial de Campo Grande (Diogrande) n. 3733, de 26 de março de 2013, as atribuições desse coordenador de suporte técnico-pedagógico eram:

- a) auxiliar os professores na elaboração e execução das aulas de ciências e matemática desenvolvidas no laboratório;
- b) manter o laboratório em funcionamento, conservando os seus equipamentos em perfeito estado, bem como materiais de uso diário;
- c) elaborar e atualizar relatórios solicitados pela Coordenadoria do Ensino Fundamental – COEF 6º ao 9º ano;
- d) Participar dos cursos de aperfeiçoamento profissional oferecidos pela SEMED. (CAMPO GRANDE, 2013, p.1).

Esclarece-se que a menção a Matemática, deve-se ao processo seletivo ser tanto para o laboratório de Ciências quanto para o de Matemática. O resultado desse processo seletivo foi publicado no Diogrande n. 3775, de 27 de maio de 2013, na página oito.

Percebe-se que, pelas atribuições listadas, esse coordenador de suporte técnico-pedagógico não era considerado um professor do laboratório de Ciências, pois somente

---

<sup>10</sup> Laboratórios construídos em fabricadas e montados na escola, como um módulo quadrado que é inserido em um local livre na escola.



auxiliava na elaboração e execução da aula planejada pelo regente, ou seja, o professor de Ciências da sala de aula.

Confirma-se a não consideração desse como professor, pelo item 7.6 do edital do processo seletivo:

7.6 O professor na função de Coordenador de Suporte Técnico-Pedagógico, terá direito a 4 horas atividades e não fará jus ao cumprimento das horas atividade em local de livre escolha, conforme prevê o § 3º do artigo 22 da Lei Complementar n. 19 de 15 de julho de 1998. (CAMPO GRANDE, 2013, p.2).

A Lei Complementar n. 19, de 15 de julho de 1998, citada no item é a que institui o plano de carreira e remuneração do magistério público da Prefeitura Municipal de Campo Grande, e o artigo 22 encontra-se no Capítulo III da Jornada de Trabalho:

Art. 22. A jornada de trabalho do professor é de:

I - 20 (vinte) horas semanais, sendo 4 (quatro) horas-atividade;

II - 40 (quarenta) horas semanais, sendo 8 (oito) horas-atividade.

§ 1º As horas-atividade, mencionadas no caput deste artigo, destinam-se à programação e ao preparo do trabalho didático, à colaboração nas atividades desenvolvidas pela escola, ao aperfeiçoamento profissional e à articulação com a comunidade.

§ 2º A hora de trabalho corresponde a 60 (sessenta) minutos.

§ 3º Das horas-atividade previstas neste artigo, 50% (cinquenta por cento) poderão ser cumpridas em local de livre escolha, assegurada (s), eventualmente no mês, a (s) hora (s) para participar de oficinas pedagógicas ou de outros eventos realizados pela escola ou pela SEMED. (Inserido através do art. 3º, da Lei Complementar n. 97, de 22 de dezembro de 2006). (CAMPO GRANDE, 2008, p.10).

Entende-se que a ausência de horas-atividade de livre escolha deve-se ao não planejamento de atividades que o regente executa, como elaboração de atividades em sala, pesquisa de conteúdos, elaboração e correção de provas, lançamento de diários, entre outras atividades inerentes a função de professor, pois nessa época esse profissional era denominado de coordenador de suporte técnico-pedagógico.

No final do ano de 2013, segundo Gondin e Pereira (2015), diante da posse de concurso público, 54 professores foram lotados nos laboratórios de Ciências. Face ao exposto, resume-se a implantação quantitativa dos laboratórios na REME abaixo, na Tabela 2.

**Tabela 2: Expansão e situação atual de escolas municipais com Laboratório de Ciências**

| Ano / Número de escolas                         | Até 2006 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|---|----------|------|------|------|------|
| EM com laboratório de Ciências em funcionamento | 04       | 10   | 54   | 50   | 50   |

Fonte: tabela organizada pelo autor.

Podemos comparar o quantitativo de laboratórios de Ciências da REME com o de escolas públicas e privadas de Mato Grosso do Sul presente no Quadro 5, a seguir, e, com

isso, inferir que a maior parte dos laboratórios de Ciências públicos estão presentes na capital e fazem parte da REME.

**Tabela 3: Quantitativo de laboratórios de Ciências nas escolas públicas e privadas de Mato Grosso do Sul**

| Escolas  | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|----------|------|------|------|------|
| públicas | 23   | 23   | 25   | 51   |
| privadas | 38   | 35   | 36   | 33   |

Fonte: Plano Municipal de Educação de Campo Grande/MS – PME 2015-2025. Tabela organizada pelo autor.

A decisão de implantar laboratórios de Ciências em escolas municipais não foi sugestão do Setor de Currículo<sup>11</sup>, mas sim da gestão, precisamente do prefeito em exercício na época, Nelson Trad Filho. Existe uma ideia de que o laboratório de Ciências pode contribuir para o aprendizado, porque o professor da sala de aula fica limitado, tanto pelo local quanto pelas tarefas rotineiras. No laboratório de Ciências é possível circular, pesquisar, desenvolver a autonomia e orientar o aprendizado dos estudantes, para além do que é pensado em sala de aula (GONDIN; PEREIRA, 2015), a qual, como se sabe, não são pensadas para atividades de natureza científica como as laboratoriais, mas sim para a transmissão de conhecimentos simplificados e de maneira rápida, tal como preconizado em Comênio (1957).

Outra justificativa mencionada por Gondin e Pereira (2015), para a implantação dos laboratórios, é que esses espaços impulsionam os resultados de aprendizagem do componente curricular de Ciências, pois há um senso comum de que às escolas com laboratório de Ciências são melhores e têm mais resultados.

Esse fundamento se tornou mais forte à medida que foi divulgado a inserção do componente curricular Ciências na Prova Brasil. Diante dessa informação, a gestão organizou o que havia: espaços a serem utilizados como laboratórios de Ciências; professores habilitados para serem lotados; e a possibilidade de melhorar a qualidade do ensino de Ciências e obter bons índices.

Durante o primeiro ano de execução dos professores lotados no laboratório de Ciências, ou seja, a partir do ano letivo de 2014, ficou evidente a separação entre teoria e prática. Isso quer dizer que, quando havia dois profissionais de Ciências, a professora da sala

---

<sup>11</sup> Setor da Coordenadoria do Ensino Fundamental que é responsável pelas questões pedagógicas de ensino e aprendizagem da Secretaria Municipal de Campo Grande.

de aula explicava a teoria, e o professor do laboratório realizava a prática pertinente ao conteúdo exposto (GONDIN; PEREIRA, 2015).

Nessas circunstâncias, pode-se inferir que, apesar das formações continuadas fornecidas pela Semed, para os professores do laboratório de Ciências, não ficou claro aos professores a importância de um trabalho colaborativo, ou seja, a relevância entre a aprendizagem na sala de aula e no laboratório de Ciências. Deduz-se que uma das possibilidades desse acontecimento deve-se a ausência de uma proposta pedagógica de utilização dos laboratórios de Ciências na REME, além daquelas relacionadas à organização e funcionamento escolar, tais como horário para planejamento coletivo e acompanhamento pedagógico.

Além disso, mesmo que os professores sejam colegas e parceiros, os pensamentos e ideias sobre atividades e práticas conteudistas são diferentes, isso é, as relações interpessoais não são simples e os planejamentos são pouco articulados (GONDIN; PEREIRA, 2015).

Dessa maneira, para Gondin e Pereira (2015), ainda, é impossível dizer que essa decisão favoreceu a aprendizagem em Ciências e que surtiram resultados, visto a não existência de indicadores ou avaliações por parte da Semed. Durante análise de resultados bimestrais, a Semed, quando percebe resultados ruins em Ciências nas escolas com laboratório equipado, questiona os professores e escuta como resposta o não entendimento dos professores, pois os professores regentes acreditam estarem impossibilitados de realizarem práticas em sala de aula, porque tem laboratório de Ciências. Considera-se que isso pode estar associado à falta de formação dos professores de Ciências que atuam na sala de aula, por possível desconhecimento de como executar atividades experimentais em sala.

Quanto à ausência de material, como um dos determinantes para a contribuição do laboratório ao ensino de Ciências, é dito por Gondin e Pereira (2015) que, num processo de implantação tão rápido como o que aconteceu na REME de Campo Grande, ajustes deveriam ser feitos. Na tentativa de suprir a ausência de materiais, a Semed organizou uma listagem de materiais, para aquisição e distribuição nas escolas em que os laboratórios de Ciências estão em funcionamento.

A principal contribuição, do ponto de vista de Gondin e Pereira (2015), é dada aos estudantes e professores da pré-escola do 5º ano do Ensino Fundamental, porque o professor regente não tem formação suficiente em Ciências ou Biologia. As técnicas dizem isso, embasadas na formação inicial (Pedagogia) da maioria das professoras que atuam na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Dessa forma, o professor, lotado no laboratório de Ciências, auxilia na aquisição de conceitos científicos corretos de

Ciências, que muitas vezes podem ser desconhecidos para os regentes da pré-escola ao 5º ano do Ensino Fundamental.

Não foram relatados, por Gondin e Pereira (2015), suportes teóricos e projetos que embasassem, pedagogicamente, a construção e a expansão dos laboratórios de Ciências, configurando a proposta em algo de caráter mais estrutural do que educacional. Diante disso, após as experiências e relatos do primeiro ano com os professores lotados no laboratório de Ciências, a Semed elaborou uma proposta educacional embasada na metodologia do Ensino de Ciências por Investigação.

Segundo Gondin e Pereira (2015), as escolas com pouco material de laboratório disponível realizaram, no primeiro ano de funcionamento, diversas atividades de investigação, em nível de pesquisa acadêmica, com registro de artigo científico. Diante dessa experiência positiva, a Semed tende a apresentar essa proposta para todos os professores que estão no laboratório de Ciências, e, assim, subsidiar, metodologicamente, esses professores.

Esclarece-se que alguns professores do laboratório de Ciências, quando empossados pelo concurso, não tinham prática na docência. Isso posto, o professor chegou ao laboratório e não foi orientado, didaticamente, para como ser um professor do laboratório, recorrendo, muitas vezes, às práticas da época de sua licenciatura. Além disso, muitos dos professores do laboratório de Ciências não sentiam que os estudantes que frequentavam o laboratório, também, eram de sua responsabilidade, talvez, por falta de atividades avaliativas ou da atribuição de notas (GONDIN; PEREIRA, 2015).

Nesse sentido, Gondin e Pereira (2015) dizem que a Semed orienta que a turma que frequenta o laboratório é de responsabilidade de dois profissionais, o de Ciências de sala de aula e o do laboratório, portanto, ambos devem responsabilizar-se pela aprendizagem dos estudantes, e, inclusive, aplicar atividades com registros em ambos os espaços.

Isso implica em uma problemática: a não inclusão do professor do laboratório de Ciências nas atividades da escola, como, por exemplo, nos conselhos de classe. Como esse professor não lança notas bimestrais, algumas escolas não orientam a participação desse professor nas decisões escolares, como conselho de classe, reunião de pais, entrega de notas, entre outros. A Semed, nesse item, orienta ao professor do laboratório de Ciências aplicar atividades com registro, para que possa demonstrar as atividades realizadas no espaço específico e, assim, ter o trabalho reconhecido pela comunidade escolar (GONDIN; PEREIRA, 2015).

Outra situação, relatada por Gondin e Pereira (2015), foi a resistência do professor de sala de aula a frequentar o laboratório de Ciências, inclusive com relatos de gestores à Semed,

sobre professores regentes que afirmavam não aceitar a frequência regular nesse espaço. Como intervenção, a Semed, com a gestão da escola, elucidava que o espaço do laboratório de Ciências é um direito do estudante que está matriculado na escola, assim, o professor não pode interferir no direito da criança, ou jovem, em frequentar esse local. Além disso, a Semed incluiu essa temática nas formações continuadas aos professores regentes, com vistas à redução dessa resistência.

O primeiro documento que norteia o papel pedagógico do laboratório de Ciências foi elaborado apenas em 2015 e, mesmo assim, numa publicação intitulada “Orientações para o ano letivo de 2015”, em que o laboratório de Ciências esteve limitado ao item 4.3 de título “Utilização dos laboratórios de Matemática e Ciências”.

Nesse item estão presentes as atribuições do professor do laboratório, que passou a ser intitulado de “professor de prática de laboratório”; do professor regente; da equipe técnica pedagógica da escola; e da direção escolar. De acordo com esse documento, o laboratório de Ciências:

[...] deve ser espaço que favoreça o intercâmbio de ideias e práticas pedagógicas, com o uso de materiais manipuláveis e de experimentação. Sobretudo, destina-se ao aluno e ao professor para análises, observações, questionamentos, experimentações, resoluções de situações-problema, discussões de estratégias de resolução e ao uso de tecnologias para a construção do conhecimento. (CAMPO GRANDE, 2015, p.34).

Percebe-se, nessa definição, que deve haver uma boa relação entre o professor regente e o professor do laboratório de Ciências, pois só assim haverá o intercâmbio de práticas pedagógicas, mas o documento não revela como isso se concretizará na escola. Além disso, que o laboratório deverá se constituir, por excelência, em espaço onde as crianças e jovens manipulem objetos e experimentem situações diferentes das de sala de aula.

Para Gondin e Pereira (2015), as evidências da contribuição do laboratório de Ciências para a aprendizagem dos estudantes estão pautadas em três situações: a) relatos orais dos gestores escolares; b) participação em grupo de estudos; c) participação em feiras de ciências.

Os gestores escolares, sempre que questionados pela Semed, sobre os laboratórios de Ciências, defendem a permanência desse espaço e do professor lotado nele. Ainda, vários professores lotados no laboratório participam do grupo de estudos organizado pelas técnicas pedagógicas, que visa aprimorar conhecimentos teóricos e metodológicos. Além do que, a REME nunca teve dezenove trabalhos aprovados em um único ano na Feira de Ciência e Tecnologia de Campo Grande (Fecintec), conforme Gondin e Pereira (2015).

Dentre as escolas com trabalhos aprovados na Fecintec, destacam-se, pela Semed, duas escolas com experiências exitosas, são elas: Escola Municipal Irmã Edith Coelho Netto e

Escola Municipal José Mauro Messias da Silva – Poeta das Moreninhas. A justificativa dessas escolas, para Gondin e Pereira (2015), está pautada na superação de alguns obstáculos já mencionados aqui, tais como: ausência de materiais, resistência do professor regente e resistência da gestão para com a eficiência do laboratório de Ciências.

Vale explicar que a manutenção dos equipamentos do laboratório e aquisição de novos instrumentos é realizada pela própria escola, por meio do Plano de Desenvolvimento da Escola (PDE) e do Programa Dinheiro Direto na Escola (PDDE).

Aqui, apresenta-se um resultado parcial da escola pesquisada. Na ocasião, em entrevista à diretora, na qual foi possível verificar de onde vinham os recursos financeiros para a manutenção do laboratório de Ciências. Como resposta obteve-se:

A entrevista realizada com a diretora da instituição revelou que os recursos financeiros para equipar e manter o laboratório de Ciências são provenientes do Programa Dinheiro Direto na Escola/PDDE. Para utilizar o referido recurso com essa finalidade foi realizada consulta a comunidade e aos conselhos escolares. Salienta-se que os conselhos escolares citados pela diretora foram a Associação de Pais e Mestres/APM, Conselho de Professores e Escolar. Como resultado da consulta, outras prioridades foram levantadas, o que implicou em não utilização de recursos do PDDE para instrumentos e recursos pedagógicos para o laboratório de Ciências, sendo utilizado o equivalente a manutenção e pequenos reparos (SIQUEIRA; MOURA, 2015, p.1580).

A manutenção e os pequenos reparos citados pela diretora equivalem a troca de lâmpadas, conserto de pias e torneiras, entre outros, nenhum diretamente ligado aos instrumentos e recursos didáticos.

Diante disso, percebe-se que a diretora atua em consonância com as recomendações da Semed, ou seja, que os recursos financeiros para o laboratório de Ciências devem ser organizados dentro do PDE e PDDE da escola, porém, para a comunidade da escola pesquisada, a manutenção desse espaço não é prioridade, fazendo com que permaneçam os mesmos materiais laboratoriais, ou recorrendo a outras formas de obtenção de recursos, como em parcerias com outras instituições.

Especificamente, quanto à participação da pré-escola nos laboratórios de Ciências, a Semed informa que, apesar de ser um direito da criança em frequentar todos os espaços que a instituição tem, não há uma orientação específica, somente em alguns casos isolados, quando o professor do laboratório de Ciências solicita auxílio. Nesse caso, a orientação está relacionada à adequação ou adaptação de atividades para a faixa etária das crianças da pré-escola (GONDIN; PEREIRA, 2015).

Na impossibilidade de formações continuadas específicas para esse público, os responsáveis pelos laboratórios de Ciências na Semed convidou os professores da Educação

Infantil para integrarem um grupo de estudos. Muitos dos professores aceitaram o convite, assim, o grupo de estudos possibilitou a esses professores discussão de conceitos científicos (mais conhecidos para os especialistas em Biologia e Ciências do que para os licenciados que atuam na Educação Infantil). A proposta era auxiliar, teoricamente, os professores que atuam na Educação Infantil, quanto à transmissão de conceitos de Ciências (GONDIN; PEREIRA, 2015).

A Semed, de acordo com Gondin e Pereira (2015), orienta, em suas visitas às escolas, sobre a participação da pré-escola no laboratório de Ciências, mas muitos professores justificam a ausência do componente curricular Ciências, para a frequência ao laboratório, e/ou a falta de habilidades dos professores do laboratório de Ciências, para atuarem com crianças pequenas.

A justificativa da ausência do componente curricular de Ciências é descabida, pois, realmente, na Educação Infantil não há divisão de conhecimentos em componentes curriculares, mas sim em eixos de trabalho, de acordo com o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, a saber: Movimento, Música, Artes Visuais, Linguagem Oral e Escrita, Natureza e Sociedade e Matemática. Ao buscar os conteúdos do eixo de trabalho Natureza e Sociedade, presente no volume terceiro da RCNEI, encontrar-se-á conhecimentos relativos às Ciências da Natureza, portanto, possibilidade de aprendizagem em Ciências e visitação ao laboratório de Ciências.

Ressalta-se a importância do professor lotado no laboratório ser um licenciado, pois, geralmente, em laboratórios, são técnicos de nível médio que realizam o trabalho de instrumentalização e organização. Dessa maneira, o licenciado, além de organizar os materiais, ele tem condições para planejar, em conjunto com o professor da sala de aula, atividades adequadas para cada conteúdo e cada etapa ou ano de ensino. Ademais, esse professor lotado no laboratório tem mais condição de estudar e pesquisar, a constante presença de turmas no laboratório de Ciências exige desse profissional a descoberta de novas experiências, e o planejamento de novas atividades manipuláveis e investigativas.

Como estratégia de intervenção e adaptação de conhecimentos teóricos e metodológicos, a Semed implantou um calendário de formações continuadas mensais para os professores do laboratório de Ciências. Especificamente em 2015, devido a greve, foi possível realizar somente a formação continuada teórica, que é associada ao grupo de estudos, e a formação continuada que gerou a adequação do referencial curricular da Rede Municipal de Ensino de Campo Grande. No entanto, a Semed estabelece parcerias com as universidades, para propiciar momentos de formação específica aos professores do laboratório de Ciências.

Já foi possível realizar formações em parceria com a Universidade Católica Dom Bosco (UCDB) e com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), conforme Gondin e Pereira (2015).

Sobre as formações continuadas específicas aos professores do laboratório de Ciências, tem-se resultados parciais a partir do texto “Reflexões sobre as formações continuadas para o laboratório de Ciências durante o ano de 2014”, apresentado no “VI Encontro de políticas e práticas de formação de professores e II Seminário da Associação Nacional de Política e Administração da Educação de MS”. Considera-se, no texto publicado, que:

Diante dos referenciais teóricos entende-se que a Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande procurou auxiliar o professor lotado no Laboratório de Ciências oferecendo durante o ano de 2014 diversas formações continuadas. Ressalta-se que a ideia implícita destas formações é a abordagem de formação continuada como meio de suprir os déficits da formação inicial. (SIQUEIRA, 2015, p.1110).

Verifica-se, assim, que a informação da qual a Semed oferece formações continuadas aos professores do laboratório de Ciências é verídica, cabendo aos profissionais a aplicação ou não dos conhecimentos adquiridos nesses encontros.

Valida-se a importância do laboratório de Ciências para REME diante do exposto no Plano Municipal de Educação de Campo Grande/MS (PME 2015-2025). No documento é possível encontrar duas estratégias da meta 7 “Qualidade na Educação relacionadas ao laboratório de Ciências”. São elas:

- 7.18.1 garantir o acesso dos (as) alunos (as) a espaços para a prática esportiva, à biblioteca, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências, matemática e informática, em cada unidade escolar, em até 4 (quatro anos da aprovação deste plano);
- 7.18.4 garantir o acesso dos (as) alunos (as) a espaços para a prática esportiva, a bibliotecas, a bens culturais e artísticos e a equipamentos e laboratórios de ciências, matemática e informática e, em cada edifício escolar; (CAMPO GRANDE, 2015, 37-38).

Por meio das duas estratégias listadas, depreende-se que, em alguns anos, será possível uma nova expansão no número de laboratórios de Ciências na REME de Campo Grande/MS. Acredita-se que, além da expansão, seja reorganizada a proposta de utilização do espaço laboratorial, para que todas as crianças, quando nele estiverem, possam adquirir conhecimentos científicos.



### **3 A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO ESCOLAR PARA CRIANÇAS DA PRÉ-ESCOLA: O CONHECIMENTO CIENTÍFICO, AS CONTRADIÇÕES E OS DESAFIOS**

Este capítulo está estruturado em três tópicos: o ensino de Ciências na sociedade capitalista; a organização do trabalho didático no laboratório de Ciências da instituição pesquisada; e atividades do projeto “Formigas”, com crítica, para superação. Essa organização foi feita para que seja possível reconhecer as práticas escolares de Ciências da Natureza na escola pública contemporânea, constituída sob o capitalismo, pois, na perspectiva adotada, é necessário compreender a educação na sua totalidade. Evidencia-se a seleção do projeto “Formigas” devido a importância do estudo dos seres vivos dada nos referenciais apresentados no capítulo 2, além da organização documental existente, ou seja, dos planejamentos da professora regente e do professor de laboratório, bem como das atividades das crianças envolvidas.

O primeiro tópico descreve o ensino de Ciências a partir dos pressupostos comenianos e na contemporaneidade, enquanto o segundo visa descrever o espaço escolar e suas formas de organização historicamente alicerçadas no sistema vigente, já o terceiro tem como objetivo descrever e analisar as atividades desenvolvidas com as crianças, da turma denominada Pré I, em aulas no laboratório de Ciências e na sala de aula, durante a execução do projeto “Formigas”. Para a descrição, foi utilizado o caderno de planejamento da professora regente da pré-escola, as fichas de planejamento do professor do laboratório de Ciências e caderno de duas crianças da pré-escola.

Vale lembrar que os conhecimentos de Ciências são incorporados no eixo Natureza e Sociedade no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, porém, no Referencial Municipal da Educação Infantil em Campo Grande, o eixo é desmembrado em conhecimentos de Ciências Sociais e Ciências Naturais, por isso foi verificado, no caderno de planejamento da professora regente, que as aulas de Ciências Naturais ocorriam às terças e sextas-feiras, enquanto as de Ciências Sociais aconteciam às segundas-feiras. Os dois dias destinados às Ciências Naturais explicam-se pelas atividades de laboratório de Ciências, que ocorriam as terças-feiras, portanto a regente desenvolvia atividades de Ciências com a turma, em sala de aula, somente às sextas-feiras.

Ainda, esclarece-se que a escola pública contemporânea é uma escola constituída sob o capitalismo, ou seja, em última instância, em consonância com os preceitos do sistema econômico vigente. Isso quer dizer que a ciência presente nessa instituição deveria ser a que

compreende os processos de descoberta e transformação das coisas a partir dos avanços científicos e tecnológicos. Porém percebe-se, nas práticas escolares, muita proximidade à ciência postulada por Francis Bacon, e incorporada nos pressupostos comenianos, quando o assunto é o método de ensino das ciências.

### 3.1 O ensino de Ciências na sociedade capitalista

Para se entender o ensino de Ciências nas escolas públicas contemporâneas, precisa-se rever como a ciência está presente na sociedade atual e as suas transformações ao longo do tempo, pois o ensino de Ciências nas escolas é influenciado pela compreensão de ciência dos professores.

Por isso, inicia-se com a concepção mais tradicional a respeito da natureza das ciências, a qual remonta ao século XVII. Essa concepção é anunciada por Francis Bacon e denominada empirismo. Nessa, “[...] o conhecimento origina-se na observação, e pela indução, por dirigir-se dos fatos às teorias, do particular ao geral” (BORGES, 2007, p. 32). Com isso, Bacon propôs a coleta e o registro do maior número de dados sobre o objeto estudado e a organização desses em tabelas, pois, assim, seriam descobertas as regularidades, ou seja, o conhecimento organiza-se da observação às teorias e leis (BORGES, 2007).

Bacon, sobre seu método, na obra “*Novum Organum*”, afirma que:

O nosso método de descobrir a verdadeira ciência é de tal sorte que muito pouco deixa à agudeza e robustez dos engenhos; mas, ao contrário, pode - se dizer que estabelece equivalência entre engenhos e intelectos. Assim como para traçar uma linha reta ou um círculo per feito, perfazendo - os a mão, muito importam a firmeza e o desempenho, mas pouco ou nada importam usando a régua e o compasso. O mesmo ocorre com o nosso método. (BACON, 1984, p.23).

A partir disso, é possível perceber que o autor dá ênfase ao uso de instrumentos, seja para ampliar os limites dos sentidos, quanto do intelecto. São os instrumentos adequados que estabelecem proporcionalidade entre “engenho” e “intelecto”, por isso a importância desses instrumentos, para que a ciência não fique restrita ao domínio de poucos homens.

Em dado momento da obra, Bacon apresenta como deve ser o método da ciência:

Resta-nos um único e simples método, para alcançar os nossos intentos: levar os homens aos próprios fatos particulares e às suas séries e ordens, a fim de que eles, por si mesmos, se sintam obrigados a renunciar às suas noções e comecem a habituar - se ao trato direto das coisas. (BACON, 1984, p.12).

Cabe lembrar que esse autor está sob a inspiração de uma nova forma de produção da vida material, por meio da divisão do trabalho recém-estabelecida. Por isso, ele defende a

necessidade da restrição do campo de investigação, porque, assim, será possível a realização de experimentos que levem às descobertas de princípios gerais e, conseqüentemente, levarão à produção de instrumentos que aperfeiçoarão a vida humana.

No século XIX, surge o positivismo, uma escola que influenciou o pensamento científico moderno. Com esse “[...] considera impossível conhecer as causas ou razões dos fenômenos, cabendo às ciências apenas estabelecer as leis às quais estão sujeitos” (BORGES, 2007, p. 34). O positivismo determina que “[...] as leis e a ordem natural simplesmente existem. São imutáveis e independentes da interferência humana [...]” (BORGES, 2007, p. 34).

Nesse ponto, a obra “Discurso do Método”, de Descartes, merece destaque, pois explícita esse ideário científico, e, de acordo com Mianutti (2006):

**O Discurso do Método** mostra que o que ele tem a dizer ao mundo é uma proposta de tomada de posição, ou uma decisão de abandonar, repudiar e contribuir para destruir o antigo edifício, isto é, subverter não só o antigo modo de pensar como todo o edifício que lhe dava sustentação. (...) Descartes lança, para tanto, a palavra de ordem de começar pela dúvida. Duvidar de tudo o que significou a antiga sociedade e de tudo o que ela produziu, desde idéias que povoaram durante séculos as cabeças dos homens até os instrumentos com os quais os indivíduos produziam a sua vida. (...) Ao classificar como inútil tudo o que se pensava até então e ao propor, por isso, a derrubada do antigo edifício, Descartes quer criar uma concepção condizente com as novas necessidades, necessidades estas a todo momento contrariadas e repudiadas pelas velhas concepções. (FIGUEIRA, 1997 apud MIANUTTI, 2006, p. 31– grifos do autor).

Percebe-se, pelo explicitado, que a intenção da ciência moderna está para a construção de uma nova ordem social, a qual deve ser totalmente diferente da consagrada pela ordem feudal, por isso a proposição de outro método para a busca da “verdade”.

E o método apresentado por Descartes segue quatro preceitos, a saber:

O primeiro era de nunca aceitar coisa alguma como verdadeira sem que a conhecesse evidentemente como tal; ou seja, evitar cuidadosamente a precipitação e a prevenção, e não incluir em meus juízos nada além daquilo que se apresentasse tão clara e distintamente a meu espírito, que eu não tivesse nenhuma ocasião de pô-lo em dúvida. O segundo, dividir cada uma das dificuldades que examinasse em tantas parcelas quantas fosse possível e necessário para melhor resolvê-las. O terceiro, conduzir por ordem meus pensamentos, começando pelos objetos mais simples e mais fáceis de conhecer, para subir pouco a pouco, como por degraus, até o conhecimento dos mais compostos; e supondo certa ordem mesmo entre aqueles que não se precedem naturalmente uns aos outros. E, o último, fazer em tudo enumerações tão completas, e revisões tão gerais, que eu tivesse certeza de nada omitir. (DESCARTES, 2001, p.23).

Reconhece-se, nesses preceitos, que Descartes buscou retratar que a ciência deve refutar qualquer conhecimento que não seja amplamente estudado e isento de juízos de valor,

além de admitir que os pensamentos e, por conseguinte, o estudo das coisas devem seguir uma ordenação, do simples ao complexo, para a concretude das leis ou princípios.

O positivismo, devido sua compreensão de ciência, propagou o conceito de método experimental ou método científico, o qual obedece a um ordenamento de passos: observação dos fatos, formulação de hipóteses, experimentação e estabelecimento de leis. A crítica a este modelo está justamente numa “visão idealizada e a-histórica do conhecimento científico” (BORGES, 2007, p.36).

August Comte é o responsável pelo positivismo na área das Ciências Sociais. Para Comte, as Ciências Sociais são como as Ciências Naturais, neutras e livres de juízos de valor (BORGES, 2007).

Comte, na obra “Curso de Filosofia positiva”, apresenta a “marcha humana”, ou seja, o percurso da inteligência humana, que, para o autor, passou por três estados: o teológico, o metafísico e o positivo. Segundo ele:

[...] no estado positivo, o espírito humano, reconhecendo a impossibilidade de obter noções absolutas, renuncia a procurar a origem e o destino do universo, a conhecer as causas íntimas dos fenômenos, para preocupar-se unicamente em descobrir, graças ao uso bem combinado do raciocínio e da observação, suas leis efetivas, a saber, suas relações invariáveis de sucessão e de similitude. A explicação dos fatos, reduzida então a seus termos reais, se resume de agora em diante na ligação estabelecida entre os diversos fenômenos particulares e alguns fatos gerais, cujo número o progresso da ciência tende cada vez mais a diminuir. (COMTE, 1978, p.36-37).

Visto assim, o ser humano positivo é aquele, de acordo com Comte, que se pauta na racionalidade e na observação das coisas, para a delimitação das leis científicas. Em seguida, o autor ordena a natureza da filosofia positiva:

[...] o caráter fundamental da filosofia positiva é tomar todos os fenômenos como sujeitos a leis naturais invariáveis, cuja descoberta precisa e cuja redução ao menor número possível constituem o objetivo de todos os nossos esforços, considerando como absolutamente inacessível e vazia de sentido para nós a investigação das chamadas causas, sejam primeiras, sejam finais. (COMTE, 1978, p. 43).

No século XX, é veiculada uma doutrina, a partir dos estudiosos do Circulo de Viena, que foi intitulada “positivismo lógico”. De acordo com Borges (2007, p. 35), o positivismo lógico “representa uma forma extremada de empirismo, com a preocupação de dar base lógica ao conhecimento científico”. Nessa doutrina, “a filosofia teria o papel de fazer a análise lógica das ciências” (BORGES, 2007, p. 35).

Nesse mesmo período, em que o empirismo de Francis Bacon é divulgado, encontra-se o modelo de ensino estabelecido por Comênio na obra “Didáctica Magna”. Como acredita-se

que a escola pública contemporânea, ainda, está pautada nessa proposta de ensino, é oportuno apresentar a proposição de ensino de Ciências nessa obra.

Comênio aborda o ensino de Ciências no capítulo XX, intitulado “Método para ensinar as ciências em geral”, da *Didáctica Magna*. Durante a apresentação do conteúdo, o autor explicita a necessidade de utilização de um método próprio, bem como a manipulação de objetos para o aprendizado dos estudantes, contemplando os cinco sentidos como função norteadora para o ensino.

Quanto ao método, Comênio (1957, p. 305) afirma que “disse metodicamente, isto é, de modo fácil, sólido e rápido”, e acrescenta: “se se quer ver as coisas tais como são, assim também, na ciência, é preciso usar um método próprio, a fim de que as coisas se apresentem à inteligência de modo que esta se apreenda e conheça com prontidão e certeza”.

Para que o método seja posto em ação, Comênio (1957) cria quatro condições: I - que tenha puros os olhos da inteligência; II - que os objetos lhe estejam próximos; III - que preste atenção; e então IV - que se lhe ofereçam as coisas que estão relacionadas com outras coisas, com o devido método.

Para Comênio, é de fundamental relevância que os objetos estão próximos a visão e sejam relacionados ao que o professor pretende ensinar. Dessa maneira, entende-se que aborda a necessidade do contato que do aluno deve ter com o que está aprendendo, o que, para o ensino de Ciências, é, também, conhecido como manipulação ou experimentação.

Nessa perspectiva, o autor continua a explicação, e diz que esses objetos ou coisas devem ser sólidos, verdadeiros e úteis, pois causaria boa impressão aos sentidos e à imaginação, o que resultaria em aprendizado. Comênio destaca que os objetos devem ser apresentados aos cinco sentidos, mas com soberania da visão.

Para isso, Comênio (1957) revela três razões: I - o conhecimento deve necessariamente principiar pelos sentidos; II - a verdade e a certeza da ciência também não dependem senão do testemunho dos sentidos; e III - porque os sentidos são o mais fiel dispenseiro da memória.

Na primeira razão, sugere-se que as atividades experimentais sejam feitas com os estudantes antes da explanação da teoria e dos conceitos, porque “somente depois de esta observação das coisas ter sido feita, virá a palavra, para a explicar melhor (COMÊNIO, 1957, p. 307).” Essa metodologia é pouco utilizada pelos professores atuais; a grande maioria dos docentes é adepta da fundamentação teórica e/ou explanação primeiro, para, logo, oportunizar a experimentação e observação. Contrários a essa visão, Carvalho *et al.* (1999 apud Trivelato e Silva 2013) afirmam que:

Utilizar experimentos como ponto de partida, para desenvolver a compreensão de conceitos, é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações. (CARVALHO, *et. al.*, 1999 apud TRIVELATO; SILVA, 2013, p. 74).

A segunda razão apoia-se na soberania dos sentidos e do conhecimento sensitivo. De acordo com Comênio, “se queremos que os alunos saibam as coisas com verdade e com certeza, é necessário fazer tudo para lhes ensinar todas por meio da acção directa da vista e da percepção sensível (COMÊNIO, 1957, p. 308)”. Pois, assim, segundo o autor, as coisas são assentadas, primeiramente, nos sentidos e, posteriormente, na inteligência.

Na terceira e última razão, que é relacionada, diretamente, com a segunda razão, o autor imprime relevância às imagens, e como o que é visto pode facilitar o aprendizado das crianças. Para elucidar o pensamento, Comênio diz que:

Deste modo, quem, uma vez, observou atentamente a anatomia do corpo humano, entende e recordar-se-á de todas as coisas com mais certeza do que quem leu extensos tratados de anatomia, sem observação ocular. Daqui a máxima: A observação ocular faz as vezes da demonstração. (COMÊNIO, 1957, p. 309).

Percebe-se, nessa citação, que o autor infere a utilização da microscopia, descrita como observação ocular, para o ensino de Ciências, pois, por meio dela, o estudante recordará, mais facilmente, conteúdo. Ressalta-se que a observação ocular, também, pode ocorrer macroscopicamente, quando os objetos são vistos a olho nu. Nessa lógica, o estudante manipula o objeto, o observa, minuciosamente, pela visão e, posteriormente, é apresentado aos conceitos e fundamentos.

Pensando na impossibilidade do manuseio, Comênio (1957) discorre:

Se porventura não é possível ter as coisas à mão, podem utilizar-se os representantes delas, isto é, modelos ou desenhos feitos especialmente para o ensino, como foi já ultimamente posto em prática pelos professores de botânica, de zoologia, de geometria, de geodesia e de geografia, que juntam imagens às suas descrições. (COMÊNIO, 1957, p. 309).

Nota-se que os modelos e as imagens são, costumeiramente, utilizados pelos professores de Ciências, com destaque para abordagem da anatomia e fisiologia humana. Ilustra-se que os modelos são as representações em formato de dorso e esqueleto, com peças de plástico para encaixe.

Sobre isso, o autor explica:

[...] efetivamente, se um estudante de história natural é conduzido a ver este manequim, que, diante dele, é desmontado, para que observe todas as suas partes, uma por uma, ele entenderá todas as coisas como que divertindo-se e, a partir de então, compreenderá a estrutura do seu corpo. (COMÊNIO, 1957, p. 310).

Por fim, Comênio (1957) finaliza o capítulo com nove regras para os professores que ensinam ciências: 1- Ensine-se tudo o que se deve saber; 2- Tudo o que se ensina, ensine-se com coisa do mundo de hoje, e de utilidade certa; 3- Tudo o que se ensina, ensine-se de uma maneira direta e não com rodeios; 4- Tudo o que se ensina, ensine-se tal qual é e acontece, isto é, pelas suas causas; 5- Tudo o que se oferece ao conhecimento, ofereça-se primeiro de modo geral, e depois por partes; 6- Conheçam-se todas as partes da coisa, mesmo as mais pequeninas, sem omitir nenhuma, respeitando a ordem, a posição e as relações que umas têm com as outras; 7- Ensinem-se todas as coisas sucessivamente, e, durante o mesmo tempo, não se ensine senão uma coisa só; 8- Insista-se sobre cada matéria, até que ela seja perfeitamente compreendida; 9- Ensinem-se bem as diferenças das coisas, para que o conhecimento de todas as coisas seja distinto.

As regras elencadas demonstram, em suma, o método de Comênio para um aprendizado eficiente, rápido e útil. Destacamos três regras, que no ensino de Ciências, se fazem bem presente, as regras 2, 6 e 9. A segunda é, costumeiramente, utilizada para demonstrar ao estudante como o ambiente e a sociedade são formados, e como os conhecimentos científicos influenciam os seres. Na sexta, está a defesa da microscopia, pois, somente por meio dela, é que todas as coisas pequenas, a olho nu, poderão ser estudadas. E na nona, o ensino por comparação, em que o ensino de Ciências pauta-se na taxionomia, para explicar as singularidades e as diferenças entre os seres.

Após essa descrição, concebe-se que o ensino de Ciências, preconizado por Comênio, está sob a influência da concepção de ciência preconizada por Bacon, e que a escola pública contemporânea, no trato dos conhecimentos científicos da área de Ciências da Natureza, está condicionada a didática comeniana e muito próxima das prescrições de Descartes e Comte. Isso revela o pensamento burguês arraigado em cada uma dessas teorias e o quão presente está na escola pública deste século, por isso, os próximos tópicos tratarão sobre a organização do trabalho didático nos espaços em que o ensino de Ciências ocorre, na instituição pesquisada para a turma da pré-escola.

### 3.2 A Organização do Trabalho Didático no Laboratório de Ciências da instituição pesquisada

A escola onde ocorreu a pesquisa é autorizada para funcionamento nos turnos matutino e vespertino, para a Educação Infantil, turmas da pré-escola, e Ensino Fundamental, tanto anos iniciais quanto anos finais. Atualmente com 611 alunos matriculados, sendo cinco turmas da Educação Infantil e dezessete do Ensino Fundamental. Estruturalmente, a escola

possui onze salas de aula em funcionamento, além de uma sala de tecnologia, uma biblioteca, uma sala de recursos multifuncionais, uma sala de equipe pedagógica, uma sala da direção, um laboratório de Ciências, uma sala dos professores, um almoxarifado, uma cozinha, uma quadra coberta e um parque.

Trata-se, nessa pesquisa, de uma turma de 22 crianças (doze meninas e dez meninos) da pré-escola I, durante período matutino, e do seu envolvimento com o laboratório de Ciências. Para tanto, escolhe-se o primeiro semestre de 2014, quando esta turma frequentou o laboratório de Ciências, para atividades referentes ao projeto “Formigas”.

A temática do projeto se justifica no Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, de modo que ambos trazem como tema, para crianças de quatro a seis anos, os “Seres Vivos”.

De acordo com o documento, para esse tema são previstos os conteúdos:

- estabelecimento de algumas relações entre diferentes espécies de seres vivos, suas características e suas necessidades vitais;
- conhecimento dos cuidados básicos de pequenos animais e vegetais por meio da sua criação e cultivo;
- conhecimento de algumas espécies da fauna e da flora brasileira e mundial;
- percepção dos cuidados necessários à preservação da vida e do ambiente;
- valorização da vida nas situações que impliquem cuidados prestados a animais e plantas;
- percepção dos cuidados com o corpo, à prevenção de acidentes e à saúde de forma geral;
- valorização de atitudes relacionadas à saúde e ao bem-estar individual e coletivo. (BRASIL, 1998, p.188-189)

Diante dos conteúdos descritos pelo RCNEI, verifica-se a relevância do estudo de pequenos insetos, que, no caso, devido a grande relação com o ser humano, foi escolhida a formiga. Além disso, esse pequeno animal é citado pelo próprio RCNEI na seção de “orientações didáticas”: “formigas, caracóis, tatus-bola, borboletas, lagartas etc. podem ser observados no jardim da instituição, pesquisados em livros ou mantidos temporariamente na sala” (BRASIL, 1998, p.189).

O desenvolvimento em formato de projeto foi escolhido devido à organização das atividades em uma sequência cronológica, e com produtos a serem expostos na Mostra Científica Cultural (MCC) da escola. Ilustra-se que a Mostra Científica Cultural é uma atividade anual e permanente escola em perspectiva, inclusive com data prevista em calendário escolar. No ano de 2014, a MCC foi realizada no dia 25 de outubro e teve como tema central a “sustentabilidade”. Esclarece-se que a instituição pesquisada não organiza suas atividades educativas, exclusivamente, por meio de projetos didáticos. A escolha da



elaboração do projeto, para o desenvolvimento dos conteúdos referentes às formigas, foi opção dos professores envolvidos (professora regente e professor do laboratório de Ciências).

O projeto “Formigas” teve como ponto de partida o livro “A vida da formiga”, de Francisco Martins Garcia, pela editora Frase & Efeito, e distribuído pelo FNDE/MEC via PNLD Obras Complementares de 2010-2012, com indicação para uso em salas de aula do 1º ano do Ensino Fundamental. O projeto “Formigas” teve como objetivo geral apresentar para as crianças da pré-escola a estrutura corporal das formigas, o ciclo de vida, os hábitos alimentares, habitat e as relações dessas com outros seres vivos.

Diante da temática e do projeto organizado pelo professor do laboratório de Ciências, em conjunto com a professora regente, ficou acordado que haveria atividades em sala de aula e no laboratório. Para tanto, foi estipulado um horário semanal de aulas no laboratório, que, no caso, da turma da pré-escola I, foi reservada a terça-feira, na segunda aula (das 8h às 9h).

A utilização do laboratório de Ciências é organizada mensalmente, devido a orientação da equipe pedagógica da escola. Segundo a equipe pedagógica da escola, em anos anteriores, quando a escola ainda tinha o coordenador de suporte técnico-pedagógico, havia resistência à utilização do laboratório de Ciências, que durante muito tempo ficou fechado, pela falta de frequência dos professores regentes. Diante dessa problemática, a equipe pedagógica, em conjunto com o professor de laboratório de Ciências, decidiu organizar um calendário de frequência por semanas, e que seriam repetidos mensalmente, com alteração mediante situações não previstas.

A partir dessa situação, o professor de laboratório de Ciências, que é pesquisador desta dissertação, interligou os horários de aula dos professores regentes com o calendário de utilização do laboratório de informática, e com os horários de hora-atividades dos professores regentes. A partir desse entrelace, organizou um calendário por semanas e mensal, conjuntamente, com os professores regentes. A título de exemplificação, segue-se o quadro 3 que demonstra uma semana do mês de abril de 2014.

**Quadro 3: Exemplo de horário semanal de utilização do laboratório de Ciências**

| Aula | Segunda   | Terça     | Quarta    | Quinta    | Sexta |
|------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 1ª   | PL Livre  | PL Escola | 8º A      | 3º A      | 6º A  |
| 2ª   | PL Livre  | Pré I     | 2º A      | 8º A      | 6º A  |
| 3ª   | PL Livre  | Pré II    | PL Escola | PL Escola | 1º A  |
| 4ª   | PL Escola | 4º A      | 4º A      | 5º A      | 7º A  |

Fonte: Quadro organizado pelo autor.

Diante da elaboração do calendário mensal, esse era afixado no mural da sala dos professores, de modo que os professores regentes a responsabilidade de levar as turmas no dia e horário agendado. Salienta-se que o horário mensal é uma designação da Semed e deve ser encaminhado até o 5º dia útil de cada mês, via e-doc<sup>12</sup>, pela secretaria da escola para a COEF, responsável pelo 6º ao 9º anos do Ensino Fundamental.

Antes da frequência dos professores regentes e das turmas no laboratório, foi entregue, pela equipe pedagógica da escola, ao professor do laboratório de Ciências os Referenciais Curriculares da Educação Infantil da REME, anos iniciais e anos finais, a fim de que esse docente conhecesse os conteúdos que seriam ministrados. Porém, até o ano de 2015, na REME, o referencial curricular trazia a lista de conteúdos por ano, mas não separados em bimestres. Isso exigiu do professor do laboratório de Ciências que procurasse os professores regentes e requeresse os planejamentos bimestrais, para assim, conhecer os conteúdos que seriam ministrados e, a partir disso, organizar as práticas laboratoriais.

A equipe pedagógica distribuiu as horas-atividade do professor de laboratório em diversos dias, para que ele conseguisse encontrar o maior número de professores regentes possível. Assim, as horas-atividades estão descritas no quadro 3 como PL Livre e PL Escola, o PL Livre, é a hora-atividade, costumeiramente, realizada em casa ou em formações continuadas quando a Semed solicita, e os PL Escola, são, obrigatoriamente, realizados na instituição.

Um exemplo dessa organização está nos horários de PL Escola do professor do laboratório de Ciências na quarta-feira, e da professora regente do Pré I. Ambos os professores estavam em PL Escola no terceiro tempo, isso favorecia a organização das atividades do projeto “Formigas”.

Os registros de planejamento do professor do laboratório de Ciências são diferentes dos professores regentes. Enquanto os professores regentes têm cadernos de planejamento, os professores de laboratório de Ciências uma ficha e um relatório bimestral.

A ficha intitulada “Planejamento de atividade do laboratório de Ciências” foi encaminhada pela Semed e contém cinco campos para os procedimentos pedagógicos, a saber: 1) conteúdos: conceitos, propriedades e definições; 2) objetivos da atividade; 3) material utilizado; 4) metodologia; 5) avaliação da atividade.

Essa ficha é por aula e deve estar preenchida no momento em que a turma frequenta o laboratório de Ciências, pois o professor regente deve assiná-la, além da assinatura do

---

<sup>12</sup> Sistema eletrônico para troca de comunicações oficiais entre as secretarias escolares e a Semed.

Supervisor Escolar. As fichas ficam arquivadas no próprio laboratório e estão disponíveis para a escola e/ou visitas técnicas da Semed.

O outro instrumento é o relatório bimestral, nesse deve ser preenchido o número de turmas atendidas e a quantidade de aulas trabalhadas, além dos campos de temas trabalhados, materiais utilizados e síntese das atividades desenvolvidas. Esse relatório é assinado pela direção escolar e pelo professor do laboratório de Ciências, e encaminhado, via e-doc, pela secretaria da escola à Semed.

Em concepção ao laboratório de Ciências como um espaço novo para as crianças da pré-escola, foi planejada, pelo professor desse espaço, uma aula de apresentação do laboratório de Ciências e dos instrumentos que poderiam ser utilizados pelas crianças ou pelos professores nas futuras aulas. A aula ocorreu dia 18 de fevereiro de 2014, e, de acordo com a ficha de planejamento, os procedimentos pedagógicos foram:

- Conteúdos: conceitos, propriedades e definições: Apresentação do laboratório de Ciências: postura e comportamento no laboratório; Itens de segurança no laboratório; Utensílios, instrumentos e equipamentos do laboratório; e função do laboratório de Ciências.
- Objetivos da atividade: apresentar aos alunos o laboratório de Ciências; introduzir a segurança laboratorial; listar alguns itens presentes no laboratório de Ciências, tais como microscópio, lupa e vidrarias.
- Material utilizado: Microscópio, lupa, beker, lâminas, lamínulas, tubos de ensaio, placas de petri, balão volumétrico, pinça, prendedor, balança de massa e outros.
- Metodologia: Ao entrar no laboratório os alunos receberão algumas informações a respeito da segurança no laboratório e vestirão o jaleco; percorrerão as bancadas para visualização dos itens presentes no laboratório; sentados poderão visualizar o microscópio e algumas vidrarias; Diferenciarão a lupa do microscópio, observando uma folha, uma barata e uma formiga com auxílio da lupa; observarão a medição da massa de uma formiga com auxílio da balança, assim distinguirão essa balança da utilizada pelos seres humanos em seu cotidiano.
- Avaliação da atividade: questionamentos orais para fixação de nomenclaturas e atitudes no laboratório. (SIQUEIRA, 2014, n.p.).

Essa foi a primeira aula, portanto, foi o primeiro momento da turma com o professor do laboratório de Ciências, além do contato com utensílios e instrumentos laboratoriais, a turma pode vivenciar algumas experiências manipulativas, tais como: segurar uma formiga por uma pinça, observar uma folha com lupa, acompanhar a medição da massa de uma formiga morta, vestir jaleco, entre outras descritas na metodologia da aula planejada e executada.

Por conveniência, descreve-se o Laboratório de Ciências da escola pesquisada, com destaque para o espaço físico e os instrumentos nele presentes. O Laboratório de Ciências da escola está localizado no último corredor, do lado direito, próximo ao estacionamento e saída da escola. Vale lembrar que essa escola tem uma entrada principal, onde os estudantes

acessam à secretaria e depois aos corredores com as salas de aula, e outra entrada, em sentido oposto à primeira, com estacionamento pelo qual entram os funcionários e professores.

### Fotos 1 e 2: Laboratório de Ciências



Fonte: próprio autor.

O Laboratório de Ciências tem uma única entrada, ampla, pela qual os estudantes, ao adentrarem ao local, percebem as duas bancadas centrais, com quatro pias cada, recobertas por mármore escuro. Nas laterais, permeando todas as paredes, existem bancadas de concreto pintado de branco, igual às paredes. No canto oposto a entrada, ficam dispostas quatro mesas de dez lugares, são mesas de refeitório escolar que foram adicionadas ao laboratório, para adaptá-lo aos estudantes menores, visto que, originalmente, só haviam bancos altos de plástico, os quais, atualmente, rodeiam as bancadas centrais.

Próximo às mesas, encontra-se a televisão, o aparelho de *digital versatile disc* (DVD), o videocassete, caixa de som, tela de projeção e projetor multimídia. Esses instrumentos estão dispostos de maneira a favorecer a utilização, caso o professor opte, de vídeos e imagens, para demonstração de conteúdos.

Em contemplação aos aparelhos eletrônicos, ainda há uma câmera fotográfica digital e um *notebook*, os quais servem para o professor do laboratório documentar, visualmente, as aulas que ocorrem no laboratório.

Sobre as bancadas laterais estão alocados dois modelos anatômicos de dorso humano, um modelo de esqueleto, diversas imagens do corpo humano em *banner*, alguns mapas geográficos, duas balanças de precisão, duas estufas, dois microscópios, diversos tipos de rochas, vários potes com animais embebidos no formol, alguns vasos de plantas e aquário com plantas aquáticas, um aparelho *twistlight*, um globo terrestre e um modelo de desenvolvimento embrionário. Todos esses recursos ficam disponíveis, assim, quando é necessária a utilização, basta o professor ou o estudante se deslocar até a bancada e buscar o objeto.

Embaixo de todas as bancadas laterais, existem armários com fechadura, onde ficam os materiais de consumo, projetos desenvolvidos em anos anteriores, livros (e revistas para consulta), DVDs e fitas de vídeo, reagentes, corantes e as vidrarias.

O conjunto de vidrarias do laboratório é composto por balão volumétrico, erlenmeyer, lâminas, lamínulas, tubos de ensaio, béquer, placa de Petri, vidro de relógio, bastão de vidro, pipeta e termômetro. Cabe dizer que as quantidades são variáveis, sendo, em sua grande maioria, suficientes para o desenvolvimento de aulas com turmas de, aproximadamente, trinta estudantes.

O local contém alguns itens de segurança, tais como: um extintor, dois aparelhos de ar condicionado, equipamento para higienização das mãos e jalecos. Além disso, também fazem parte, três armários que guardam as produções dos estudantes e duas prateleiras com manuais didáticos para consulta, assim como lápis, canetas, canetinhas e lápis de colorir, apontadores, borrachas, régua e folhas de rascunho.

Pode-se dizer que o laboratório da escola é usual, do ponto de vista que comporta o total de alunos matriculados nas turmas. Explica-se que existe horário de funcionamento do laboratório, onde as turmas frequentam o ambiente semanalmente, sempre acompanhadas dos professores regente e do laboratório.

Sobre a manipulação dos objetos, alguns deles, por exemplo, as vidrarias, podem ser utilizados de maneira individual, enquanto outros, por exemplo, lupas, microscópios e estufas precisam ser manuseados por grupos de estudantes.

Após a descrição do laboratório de Ciências da escola pesquisada, recorre-se ao quantitativo de aulas desenvolvidas para o projeto “Formigas”. Esse resultou em um total de dez aulas no laboratório de Ciências, durante o período de 3 de março a 30 de junho de 2014.

Nesse mesmo período, as crianças realizaram doze atividades, em sala de aula, com a professora regente.

No próximo item, descreve e analisa-se as atividades elaboradas e executadas tanto pelo professor do laboratório de Ciências quanto pela professora regente.

### 3.3 Atividades do projeto “Formigas”: a crítica para superação

O primeiro contato da turma da pré-escola com o laboratório de Ciências foi no dia 18 de fevereiro de 2014, com a atividade de apresentação do laboratório de Ciências. A atividade teve como objetivo a apresentação do espaço do laboratório de Ciências, os aspectos de segurança laboratorial, tais como jaleco, limpeza das mãos, disposição dos materiais nas bancadas e tranquilidade nos deslocamentos. Além disso, instrumentos e utensílios como microscópio, lupa e vidrarias foram expostos às crianças. Nessa aula, as crianças já foram apresentadas às formigas, manipulando com a pinça e medindo a massa desse inseto a partir da balança de precisão.

Entende-se que o espaço do Laboratório de Ciências, nesse momento, é novo para a pré-escola. Faz-se necessário apresentar o espaço; as normas de conduta, para evitar acidentes; e os utensílios e instrumentos a ser utilizados nas próximas aulas. Dessa maneira, pode-se despertar a curiosidade para as aulas nesse espaço.

Arce, Silva e Varotto (2011, p. 83) questionam sobre “qual seria o caminho para uma aula de ciências [...]?”. A resposta das autoras pauta-se na preparação do professor em fazer a criança a questionar e, em seguida, promover o processo investigativo. Para isso, Arce, Silva e Varotto (2011) sugerem que primeiro o professor leve as crianças a observarem o que está sendo estudado e, em seguida, questionarem sobre o tema. Posteriormente, para as autoras, o professor deve ajudar as crianças a levantarem hipóteses e registrá-las, para, logo depois, experimentarem.

Concebe-se que o conhecimento do espaço e dos instrumentos do laboratório de Ciências proporcionará nas crianças o estímulo ao questionamento e, durante a realização de atividades, conseqüentemente, a promoção da investigação. Isso, desde que o professor ofereça subsídios às crianças, porque “as questões não surgirão, em um primeiro momento, espontaneamente, o professor precisará desenvolver esta atitude” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.83).

Além disso, entende-se que as crianças da pré-escola são capazes de aprender ciências, tal como Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008 apud Moraes 2015) esclarecem:

[...] crianças pequenas, do jardim da infância, são capazes de se envolver em práticas de investigação científica e conduzir trabalhos empíricos, bem como ampliar e revisar seus conhecimentos biológicos, pois são altamente proficientes em gerar questões, fazer predições, observar e gravar dados, comunicar seus achados, usar evidências empíricas, elaborar e revisar seu conhecimento. (SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008 apud MORAES, 2015, p. 51).

A segunda aula no laboratório de Ciências ocorreu dia 11 de março de 2014. Justifica-se a distância entre a primeira aula e a segunda, devido à implementação, por parte do professor do laboratório de Ciências, de um projeto de sustentabilidade, implantado pela Secretaria Municipal de Educação e empresa de coleta seletiva de resíduos. A execução desse projeto fez com que as atividades do projeto “Formigas” fossem replanejadas.

Reconhece-se esse tipo de interferência na continuidade das ações escolares, quando se compreende a escola pública como reprodutora da ideologia burguesa. Além do mais, o papel primordial da escola, o de transmitir conhecimento científico, ao longo do tempo, minimizou-se por outras necessidades incorporadas à escola. Porém, Alves (2004) concebe a escola pública como um aparelho ideológico burguês de posição inferior, com vistas à situação precária de atendimento, e esclarece que acima da escola pública, nessa função, estão os meios de comunicação de massa. Nas palavras do autor:

A escola, no passado, foi um mecanismo fundamental para difundir a ideologia burguesa, tendo contribuído, assim, para a reprodução das relações de produção vigentes na sociedade capitalista. Essa demanda ajudou a impulsionar a expansão escolar. [...] Hoje ela é, simplesmente, uma função complementar da escola; ela só se realiza, de forma muito precária através do trabalho didático, porque a escola existe. (ALVES, 2004, p.210).

Assim, a maneira como o trabalho didático está organizado na escola pública contemporânea promove a reprodução do sistema capitalista, que, por sua vez, encontrou outras maneiras de favorecer seu pensamento na escola. Uma delas é a incorporação de funções sociais à escola.

De acordo com Alves (2004, p. 211), “[...] o simples fato de a escola existir representou para o capital a criação de condições materiais para acrescentar-lhes outras funções [...]”.

Identifica-se essa função social, a partir do momento em que uma empresa privada de coleta seletiva implanta, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação, um projeto, para realizar uma gincana de coleta de garrafas PET, como uma suposta “educação para a sustentabilidade”.

Em outras palavras, Saviani (2012) comenta sobre a descontinuidade nas ações educativas que ocorrem nas escolas públicas. Do ponto de vista desse autor:

O trabalho educativo tem que se desenvolver num tempo suficiente para que as habilidades, os conceitos que se pretende sejam assimilados pelos alunos, de fato, se convertam numa espécie de segunda natureza. Ora, isso exige tempo. A continuidade é, pois, uma característica própria da educação. (SAVIANI, 2012, p.107).

Evidencia-se, a partir das palavras de Saviani (2012), o problema enfrentado pelo professor na interrupção das ações planejadas, pois, quase quatro semanas depois da primeira aula, as crianças tiveram acesso novamente ao laboratório de Ciências.

Essa segunda aula teve como objetivo proporcionar as crianças o conhecimento de um dos possíveis alimentos das formigas: o pólen. Para isso, foram utilizados microscópio, lupa, placas de Petri, pinça e flores de lírio (*Lilium hybrid*). A aula iniciou-se com a recordação de alguns conceitos apresentados pela professora em sala de aula, com auxílio do livro “A vida da formiga”, de Francisco Martins Garcia. Os conceitos recordados foram colônias, operárias, ovos, pólen, néctar e formigueiro. Em seguida, as crianças, em grupos, observaram o lírio e os estames<sup>13</sup> a olho nu, logo cortou-se os estames para observar o pólen na lupa e, posteriormente, no microscópio óptico.

Dessa maneira, as crianças puderam perceber as alterações na visualização com as lentes de aumento e dos instrumentos construídos pelo homem. Somente foi possível conhecer o formato e perceber cada grão de pólen quando utilizou-se o microscópio óptico.

O laboratório possibilitou a integração da imagem do microscópio óptico à televisão e, assim, foi possível realizar o cálculo de quantos grãos de pólen as crianças visualizavam por meio da tela.

Ainda, justifica-se a escolha do inseto estudado pela proximidade às crianças, pois a formiga é presente na maioria dos locais onde as crianças frequentam, e ensinar-lhes como esse inseto se alimenta possibilita relacionar o ciclo de vida desse e de outros animais, portanto aplica-se o aprendizado de coisas relacionadas com outras coisas.

Essa afirmação aproxima-se do enunciado por Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986):

Nas séries iniciais do primeiro grau, embora já atenuados, ainda são biologicamente marcantes os dois grandes traços do pensamento infantil: o egocentrismo e o sincretismo. Assim sendo, o pensamento infantil ainda está profundamente ligado à experiência pessoal e ao envolvimento direto da criança com o assunto. Por isso, afirma-se que o raciocínio infantil, até mais ou menos os oito anos de idade, restringe-se predominantemente ao concreto, ao que foi vivido pela criança. (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, p.81).

É válido lembrar que neste trabalho lida-se com crianças da pré-escola, ou seja, com idade inferior à das “séries iniciais” reportadas por Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986), o

---

<sup>13</sup> Folhas modificadas das flores, onde são produzidos os gametas masculinos.



que indica um grau maior de egocentrismo e sincretismo, portanto é válida a escolha do conteúdo do projeto.

Silva e Arce (2014), apoiadas nos estudos de Eshach (2006), revelam que um conceito de ciências pode ser iniciado pelo cotidiano infantil, pois “[...] uma vez que este, constituído tanto pelo mundo natural, como pelas criações humanas – com a ajuda da ciência -, oferecem à criança infinitas possibilidades de observação, exploração e descoberta [...]” (SILVA; ARCE, 2014, p.87). Apesar de o cotidiano infantil possibilitar o interesse infantil, “cada objeto cristaliza em si conceitos e técnicas que refletem a compreensão científica” (SILVA; ARCE, 2014, p.87), ou seja, os conhecimentos espontâneos presentes na criança, a partir da observação do seu cotidiano, devem passar por um processo sistematizado de ensino, para a apropriação do conhecimento científico.

A introdução à ciência experimental é comprovada à medida que o professor e as crianças manipulam instrumentos e utensílios laboratoriais como pinça, lâmina, lupa e microscópio.

Na aula em questão, as crianças foram apresentadas aos sentidos, pois visualizaram a formiga a olho nu e com lupa, depois manipularam, olharam e sentiram a flor do lírio, para, posteriormente, observarem os grãos ao microscópio óptico.

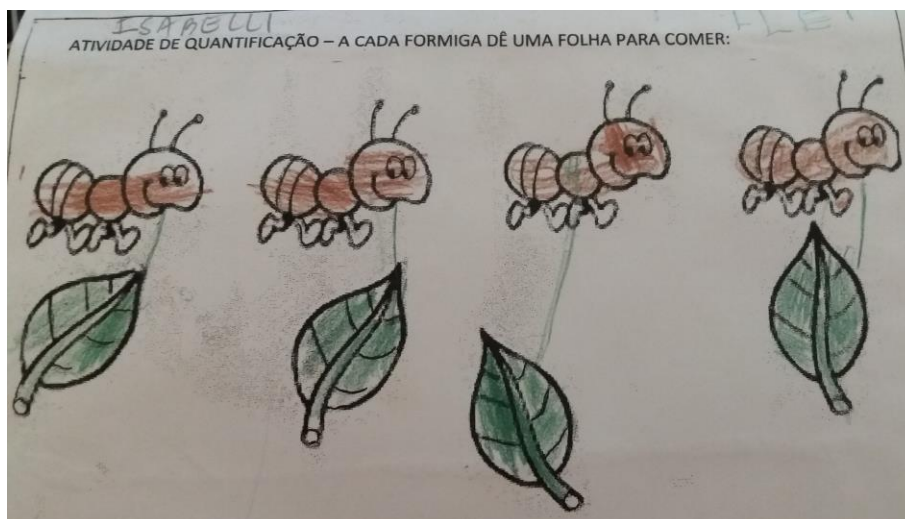
A ordem das ações, durante a aula, favoreceram às crianças a observação e a manipulação, e precederam às explicações, o que corrobora com os pressupostos de Comênio, o qual afirma que “somente depois de esta observação das coisas ter sido feita, virá a palavra, para a explicar melhor” (COMÊNIO, 1957, p.307).

Em sala de aula, a professora retomou a imagem da flor *Lilium hybrid*, do estame e do pólen, com uma atividade para colorir (Figura 1), e a quantificação a partir de uma atividade de ligação de formigas com folhas (Figura 2), na qual as crianças ligaram cada formiga a uma folha e a coloriram.

A atividade de quantificação, realizada em sala de aula, pela professora regente, contradiz o abordado na aula do laboratório de Ciências, porque, antes, foi mencionado sobre a alimentação das formigas e as folhas não fazem parte do alimento das formigas, mas sim favorecem o desenvolvimento de um fungo que serve de alimento para a colônia.

**Figura 1 – Atividade Lírio e pólen**

Fonte: caderno de planejamento da professora.

**Figura 2 – Atividade Quantificação**

Fonte: Caderno de atividades da criança.

Nesse momento, revela-se um equívoco conceitual na atividade aplicada pela professora regente. Esclarece-se que a professora, por ser pedagoga, precisa especializar sua formação, a partir de estudos específicos das Ciências, para evitar erros conceituais. Além disso, pode-se pensar que a professora, ao selecionar a atividade, estava mais preocupada com as habilidades de ligação e colorir, do que com o conceito de alimentação presente na atividade.

Sobre isso, Arce, Silva e Varotto (2011) revelam que:

A preocupação e a responsabilidade para com o ensino de Ciências na Educação Infantil implicam, dentre outros aspectos, em investir tanto na formação inicial quanto na continuada de professores e nas condições da escola. É bem conhecida a pouca (na grande maioria, nenhuma!) atenção dada aos conteúdos das Ciências nos Cursos de Pedagogia. Dificuldades intrínsecas e a insegurança dos professores devido às experiências negativas, ou à ausência delas, durante sua formação contribuem bastante para tornar mais problemática a inserção do ensino de ciências para os pequeninos. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.12).

Diante disso, explica-se a possibilidade de erros conceituais de Ciências da Natureza em atividades escolares para crianças. Deve-se lembrar de que a professora imprimiu a atividade de um *site* da *internet*, em que a preocupação pode ter sido pautada em encontrar atividades sobre “formigas”, sem importar os conceitos explícitos ou implícitos.

Alvarenga (2012, p.155) afirma que “as reformas educacionais e as mudanças sociais significativas alteram profundamente o trabalho docente”. De acordo com a autora, os professores estão sendo responsabilizados por todos os problemas escolares e pelo bom ou mau desempenho das escolas. Porém, as novas cobranças para esse profissional não foram acompanhadas de condições adequadas de trabalho, tais como valorização salarial, jornada de trabalho, condições materiais de trabalho, excesso de números de alunos e tempo para planejamento (ALVARENGA, 2012).

Numa visão mais abrangente, Alves (2004, p. 242) diz que “está colocada para os educadores, hoje, uma árdua tarefa: a produção de uma nova instituição educacional pública”. Para o autor, pode-se iniciar um processo de mudança a partir da compreensão da necessidade de rever as formas de organização do trabalho didático, presentes nas escolas públicas atuais.

Diante disso, o equívoco conceitual da professora, quando analisado mais amplamente, revela a urgência no entendimento de como está enraizada a forma de organização do trabalho didático.

A terceira aula, executada dia 25 de março de 2014, proporcionou às crianças o conhecimento das diferenças entre as formigas de uma mesma colônia, como as operárias e a rainha. Além disso, conheceram as estruturas corporais de uma formiga operária, bem como a

sua função na colônia e a da rainha. A aula foi iniciada com a retomada de alguns conceitos trazidos pelo livro “A vida da formiga”, de Francisco Martins Garcia (Figura 3), e lidos, anteriormente, em sala, pela professora regente. Os conceitos reapresentados foram pernas, pelos, antenas, mandíbulas, olhos, tórax, abdome e cabeça.

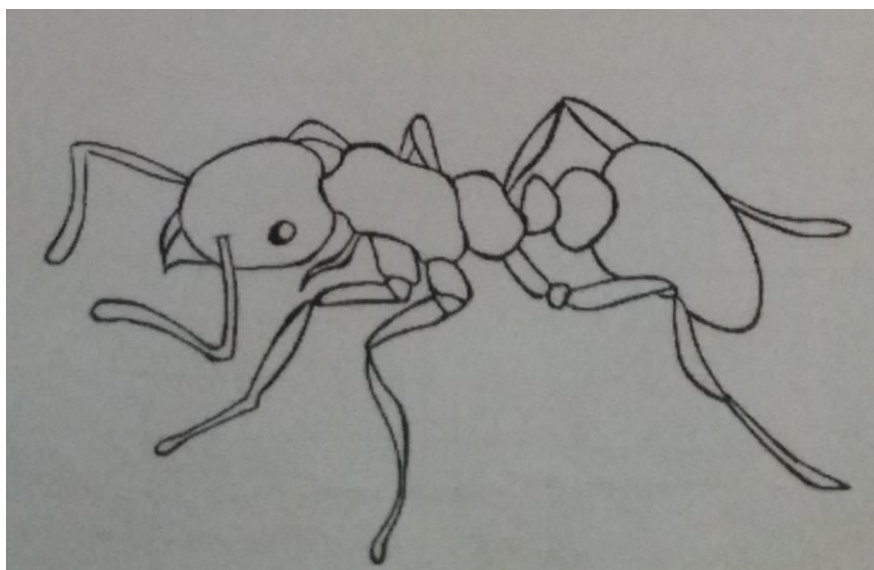
**Figura 3 – Livro “A vida da formiga”**



Fonte: Garcia (2008).

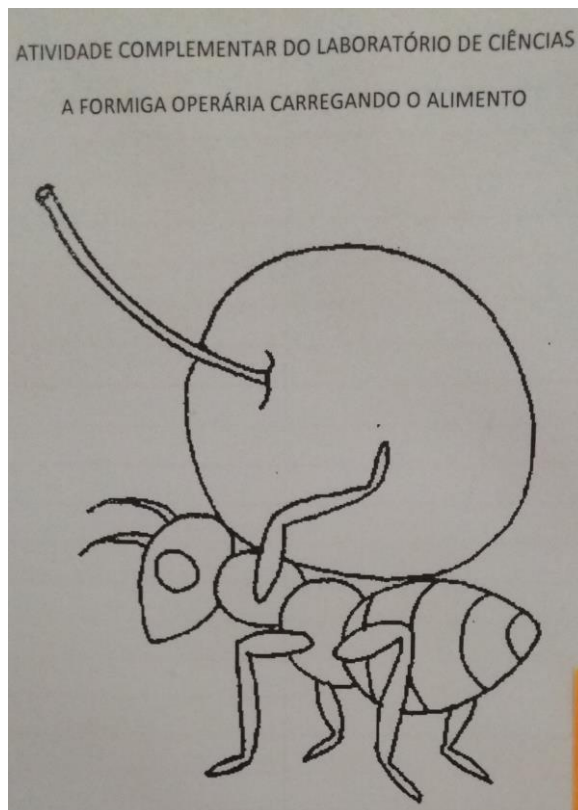
Para o desenvolvimento dessa aula, não foi utilizado nenhum instrumento ou utensílio do laboratório, somente imagens para nomear e colorir (Figuras 4 e 5).

**Figura 4 – Atividade As partes da formiga operária**



Fonte: Caderno de planejamento da professora.

**Figura 5 – Atividade Formiga operária e alimento**



Fonte: Caderno de planejamento da professora.

A fim de esclarecer como devem ser as aulas de Ciências para crianças pequenas, Arce, Silva e Varotto (2011) exemplificam que muitos podem ser os pontos de partida para que as crianças iniciem o processo de questionamento, e sugerem a partir de um livro de literatura infantil.

Nessa aula, o livro, em questão, não é de literatura infantil, mas um paradidático, para os dois primeiros anos do Ensino Fundamental. Esse livro faz parte do acervo de obras complementares do PNLD, de 2010 a 2012, disponibilizado pelo Ministério da Educação e FNDE. Esse favoreceu o contato com nomenclaturas e conceitos científicos próprios do inseto a ser estudado pelas crianças.

A respeito da produção do saber e do seu valor para as Ciências, Rodrigues (2003) alega:

Os educandos devem ser introduzidos nos métodos e nos processos de produção do saber científico, e aprenderem a distinguir o saber do senso comum do saber elaborado e sistematizado. Isso lhes possibilitará compreender o que constitui a essencialidade do conhecimento científico, evitando a visão da ciência como algo mágico que manipula uma linguagem esotérica para os não-iniciados, ou realidade pronta e acabada, que deve ser assimilada independentemente da compreensão do seu objetivo fundamental e do processo histórico de sua produção. (RODRIGUES, 2003, p.107).

A necessidade da linguagem própria da ciência e dos conceitos que caracterizam um inseto, como a formiga, torna-se evidente, pois, assim, superarão o senso comum a respeito desses animais.

Campos e Nigro (1999, p. 157) validam o enunciado acima, ao admitirem que, para a superação do senso comum e de “concepções alternativas das crianças, é necessário um corpo de conhecimentos mais robusto e o desenvolvimento de diferentes formas de lidar com os problemas, algo que elas também irão construindo”.

A aula poderia ter explorado alguns utensílios e instrumentos do laboratório, tais como a lupa, a pinça e a placa de Petri, pois, ao manipulá-los, algumas partes, como mandíbulas, pelos e antenas seriam vistos com mais exatidão. Além de favorecer as crianças ao que Rodrigues (2003) chamou de introdução aos procedimentos e métodos de produção do saber científico.

Quanto às atividades para colorir e nomear as partes das formigas, trata-se de uma estratégia de fixação e memorização. Arce, Silva e Varotto (2011, p. 43) asseguram que, para as crianças pequenas, é necessário o estímulo da memória, porque, ao lidar com elas, “o ato de relembrar precisa ser alimentado sempre”. Conforme estas autoras:

Assim como a atenção apresenta-se em processo de formação a memória também, sendo construída e modificada sob a influência das condições de vida da criança, que quando pequena possui uma memória de caráter involuntário e sem intencionalidade em um primeiro momento, não coloca para si mesma o objetivo de se lembrar de algo, o processo de relembrar está relacionado ao reconhecer, ao rememorar algo de forma involuntária. Essa atividade de caráter mnemônico e voluntário inicia-se durante o período da educação infantil (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.42-43).

Diante do exposto pelas autoras, verifica-se a importância de estratégias, por parte dos professores, de relembrar o apresentado durante as aulas, pois, assim, as crianças poderão aprender os conceitos científicos à medida que elas mesmas estão em desenvolvimento.

Em sala de aula, a professora regente percebeu a necessidade de reforçar alguns conceitos e reapresentou as partes das formigas, com a utilização de uma imagem externa e interna do corpo da formiga operária (Figura 6).

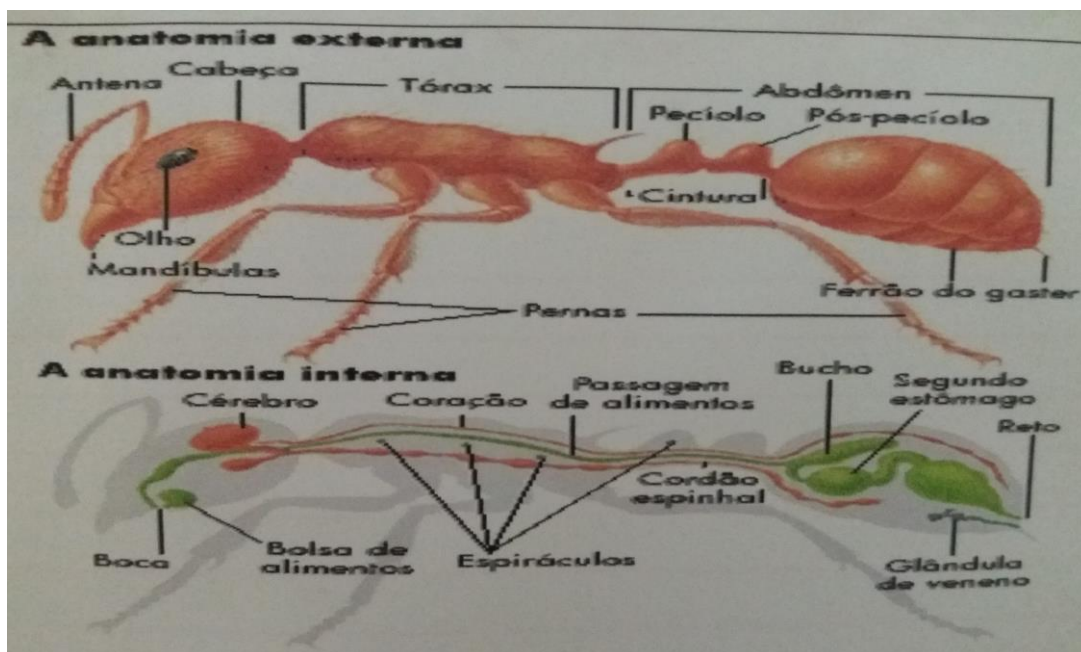
Após a explicação, cantou uma música<sup>14</sup> com a turma. Finalizou a aula com uma atividade de textura, em que as crianças contornaram as partes do corpo com cola e areia, e aplicaram olhos plásticos na formiga (Figura 7).

---

<sup>14</sup> A música é intitulada “A formiguinha” e está descrita no lado esquerdo da Figura 7.

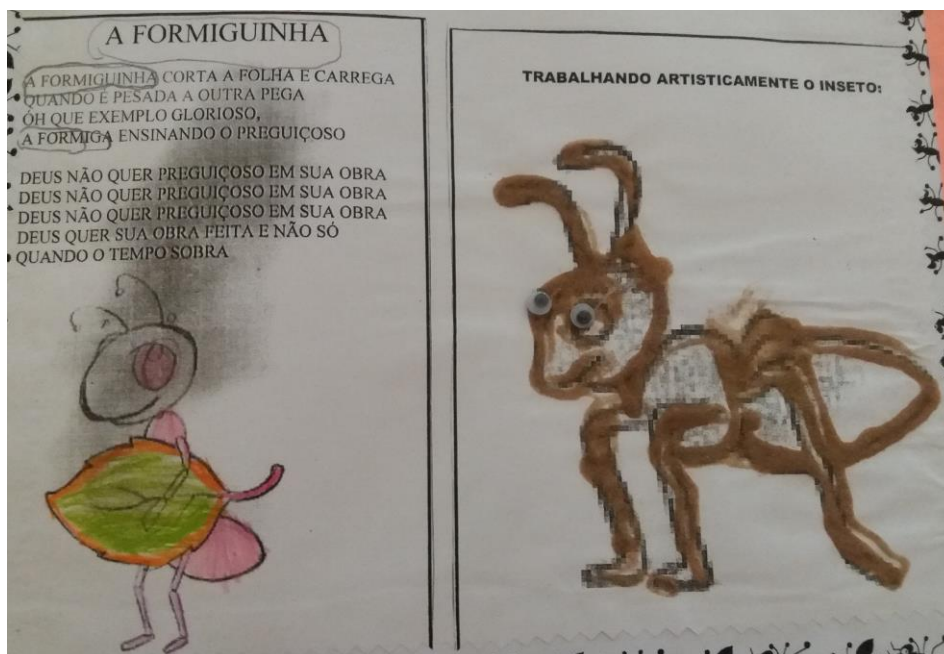


Figura 6 – Imagem utilizada pela professora em sala de aula.



Fonte: Caderno de planejamento da professora.

Figura 7 – Atividade Canção A formiguinha e textura.



Fonte: Caderno de atividades da criança.

Destaca-se o empenho da professora para com o conhecimento científico das crianças, ao reestabelecer atividades de compreensão das partes do corpo e as respectivas funções, para a vida da formiga. Porém, refuta-se a utilização de uma canção que aborda valores e atitudes a partir de uma religião. A proposta da canção é de grande valia para a pré-escola, porém existem outras músicas com a temática e que não fazem alusão à religiosidade. Além disso, a canção também traz a ideologia capitalista a respeito do trabalho e do ócio.

Concluí-se que a professora percebeu a necessidade de retomar, em sala de aula, a anatomia da formiga operária, e, para isso, utilizou uma imagem com nomenclaturas e formatos corretos. A imagem foi utilizada em uma aula expositiva, em que a professora reapresentou os conceitos, e as crianças, por meio da oralidade, responderam algumas perguntas da professora, e questionando sobre as partes da formiga operária.

Porém, Rodrigues (2003) faz um alerta:

Deve-se ressaltar que o conhecimento científico não resulta da pura contemplação de um objeto por um observador atento e instrumentalizado, mas sim de uma reconstrução do real. Consequentemente, a ciência não é pura passividade, mas ação criadora, porque destrói o objeto da percepção comum e acidental – o chamado fenômeno -, e porque se propõe a investigar para além do fenômeno – as essências – sem deixar de considerar o fenômeno como seu ponto de partida. (RODRIGUES, 2003, p.107).

Traz-se o exposto por Rodrigues (2003), a fim de alertar que, para o ensino de Ciências, não é preciso somente a transmissão dos conceitos biológicos, químicos ou físicos, mas a compreensão de que esses são resultados de um processo de investigação, em que o homem, por meio de seu trabalho, manipulou, transformou e criou coisas da própria natureza.

As imagens e os modelos fazem parte dos textos escolares da área de Ciências da Natureza, devido a grande impossibilidade de manipular ou ver o real. A professora, nesse entendimento, buscou uma imagem descritiva da anatomia externa e interna da formiga operária (Figura 6). A imagem interna se faz necessária, pois, em sala de aula, a professora não conseguiria instrumentos e nem dominaria técnicas para a realização do corte simétrico, que possibilitasse a visualização real dos órgãos internos da formiga. Porém, para a visualização da anatomia externa, há possibilidade da captura de formigas e a observação dessas com o uso da lupa.

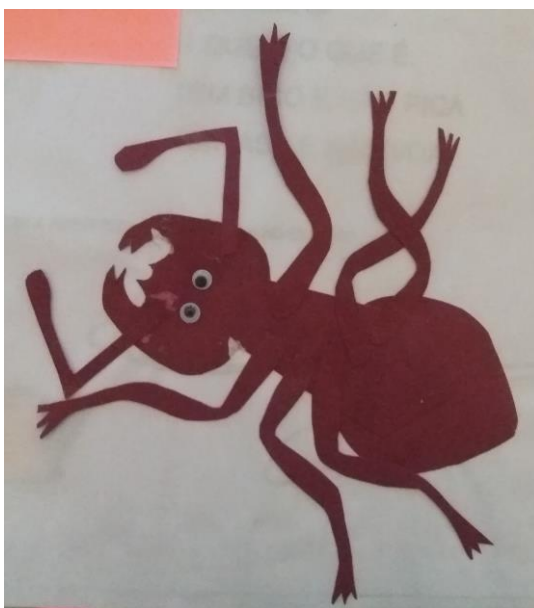
No entanto, as imagens trazidas na canção e na atividade de textura não favorecem o aprendizado científico do inseto estudado, principalmente, por tratarem-se de imagem simplificada de uma formiga, com contornos fortes, para que as crianças pudessem rever as partes do inseto, por meio de textura. As imagens, por serem simples demais, acabam não favorecendo a compreensão da criança, quanto à quantidade exata de patas que as formigas



têm, pois o ângulo imagético do animal faz com que sejam vistas somente do lado esquerdo. As patas do lado direito estão escondidas, com exceção de um fragmento de uma delas. Desse modo, como alternativa, a professora poderia ter escolhido uma imagem mais elaborada, ou seja, que todas as partes do corpo da formiga estivessem em concordância, quando comparada com o animal sem ser por meio de representação.

A quarta aula, realizada em 1º de abril de 2014, teve como principal objetivo reconhecer as partes do corpo da formiga e suas funções, para a vida da formiga. Para isso, os moldes de uma formiga operária foram recortados em papel cartão na cor preta e marrom. As crianças precisaram coletar as partes necessárias, para montarem suas formigas. Assim, foi exigido delas o conhecimento das partes, bem como a quantidade de cada uma delas (Figura 8).

**Figura 8 – Atividade Confeção da formiga.**



Fonte: Caderno de atividades da criança.

A atividade descrita, realizada no laboratório, não mobilizou nenhum instrumento ou aparato do laboratório de Ciências, portanto poderia ser executada em sala de aula e pela própria regente, desde que argumentasse, corretamente, a respeito das partes corporais do inseto estudado. Reconhece-se a necessidade dessa atividade para a Educação Infantil, porque, por meio de recorte e colagem, envolveu o conhecimento de quantificação, espacialidade e domínio da motricidade fina.

Esclarece-se que a quantificação esteve relacionada à colagem de duas antenas, dois olhos e seis patas, pelas crianças. No caso da espacialidade, essa ocorreu na distribuição das

antenas, olhos e patas, nos dois lados (esquerdo e direito) do inseto. Por fim, a motricidade fina se desenvolveu: na destreza das crianças, em manipularem as partes pequenas; na quantidade de cola, empregada para cada parte a ser colada; e no agrupamento dos pares de patas no tórax da formiga.

A atividade foi realizada após as crianças compreenderem alguns conhecimentos teóricos, explicados pelo professor do laboratório de Ciências, e cumprirem com atividades em sala, com a professora regente.

Durante a atividade, as crianças foram guiadas tanto pela professora regente quanto pelo professor do laboratório de Ciências, para a colagem adequada das partes, na dosagem da quantidade de cola e nas quantidades de partes, que cada uma deveria ter para a realização da tarefa.

As crianças tiveram, durante a realização da atividade, contato com os nomes de cada parte do corpo da formiga, bem como da função que cada uma exerce ao longo do ciclo de vida desse inseto. Diante disso, a atividade torna-se funcional, porém, desnecessária no laboratório de Ciências. Como estratégia de superação dessa atividade, poderia ser proposta às crianças a observação e nomeação de cada parte do corpo da formiga, a partir da lupa eletrônica. Esclarece-se que, no laboratório de Ciências da escola pesquisada, não existiam lupas eletrônicas, somente lupas manuais<sup>15</sup> que poderiam complementar a atividade artística realizada, mas não com a mesma eficiência que a lupa eletrônica<sup>16</sup> proporcionaria.

Diante do relatado, vale ressaltar que “o professor precisa planejar com cuidado as atividades de ciências e estabelecer os conceitos científicos que deseja explorar com sua turma” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2001, p. 82). Nesse caso, inferi-se que os conceitos científicos não foram negligenciados, porém a atividade poderia ser conduzida pela professora regente em sala de aula, enquanto o professor do laboratório de Ciências organizaria outra atividade com instrumentos laboratoriais.

A quinta aula aconteceu em 7 de abril de 2014, e continuou com o objetivo de reconhecer as partes da formiga operária, porém com utilização de instrumentos do laboratório de Ciências. As crianças manipularam lupas manuais, placas de Petri, pinças e formigas capturadas mortas, para compararem o modelo, em papel, confeccionado por elas, com as formigas “*in natura*”. Dessa maneira, a atividade proporcionou explorar os instrumentos e o animal de estudo.

---

<sup>15</sup> Possibilitam o aumento do objeto no máximo em 10x.

<sup>16</sup> Também denominada lupa estereoscópica aumenta o objeto em até 40x.

Encontra-se nessa aula, a superação levantada para a quarta aula. O professor do laboratório de Ciências utilizou lupas manuais, para que as crianças percebessem as partes do inseto estudado. Apesar das lupas manuais, para as crianças pequenas, não serem as ideais, pois a capacidade de aumento não é tão ampla quanto à da lupa eletrônica, serviram para contato de uso dos instrumentos de laboratório.

Destaca-se que as crianças não foram só colocadas em simples contato com os instrumentos, mas que manusearam as lupas, utilizaram as pinças para movimentar a formiga dentro das placas de Petri, e moveram essas placas conforme recomendação. Assim, à medida que observaram as partes expostas, o professor do laboratório de Ciências retomou as nomenclaturas e funções, ou seja, os conhecimentos próprios da área de Ciências da Natureza.

Dessa maneira, defende-se que as atividades para crianças sejam bem planejadas e organizadas, a favorecer a aquisição de conhecimento científico, porque quando “[... ] crianças são expostas aos fenômenos científicos – de forma constante e controlada – pode ajuda-las a organizar melhor suas experiências e prepara-las para a compreensão dos futuros conceitos científicos [...]” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2001, p. 63).

Assim, mais que manipular instrumentos, as crianças precisam compreender o porquê da existência desses e como o ser humano os utiliza para a transformação da sociedade. Isso, aliado tanto aos conceitos quanto ao raciocínio científico, pois não se defende um currículo de ciências baseado na manipulação de objetos, mas no processo investigativo que é proporcionado a partir da utilização de um novo espaço para as crianças, o do laboratório de Ciências e de instrumentos apropriados. Assim como reiteram Arce, Silva e Varotto (2001):

Acreditar que a introdução de conceitos e do raciocínio científicos pode beneficiar o aprendizado imediato e futuro das crianças da educação infantil é uma premissa essencial para que o professor se engaje nesta empreitada e requer a revisão dos currículos que tanto enfatizam o *concreto*. Segundo Eshach (2006), tais currículos focam-se nos processos de observação, ordenação e categorização daquilo que é diretamente perceptível, adiando, ou mesmo relegando, a abstração e as ideias que não estão relacionadas com o concreto e manipulável, como também, com os processos investigativos, para os níveis mais altos das séries superiores. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.70 – grifo das autoras).

Admiti-se que, em uma proposta da utilização do conhecimento científico para crianças da pré-escola, tanto em sala de aula quanto em laboratório de Ciências, se exija a compreensão por parte dos professores dessas crianças do quão relevante é a prática escolar pautada na superação do senso comum e do cotidiano.

A professora regente, em sala de aula, complementou a aula do laboratório com duas atividades. A primeira (Figura 9) visava reconhecer as partes e escrever os nomes, e a segunda (Figura 10) quantificar as partes, a partir da observação com lupa de formigas capturadas. A

segunda atividade, apesar de não ter ocorrido no laboratório, buscou a quantificação das partes da formiga em um quadro de informações, o que necessitou a observação e a instrumentalização de equipamentos e ferramentas.

**Figura 9 – Atividade partes da formiga.**



Fonte: Caderno de atividades da criança.

A primeira atividade, apesar de favorecer a compreensão das nomenclaturas próprias do animal estudado, resultou em alguns equívocos, conforme evidenciado na Figura 9. Ainda, constata-se que a atividade foi composta de uma imagem de formiga humanizada, com olhos e bocas comuns em desenhos infantis. Essa imagem continha traços, que serviam como setas, para as crianças completarem com o nome das partes indicadas. Os traços do abdome, tórax e antenas foram bem colocados, o que pode ter contribuído para o acerto das crianças. Porém, o traço que apontava para a cabeça estava muito próximo da “boca” e as crianças registraram como se fossem patas. Frisa-se que o traço, para completar com a palavra cabeça, estava ao lado das patas, o que pode ter favorecido o equívoco.

Além disso, a imagem não apresentou a mandíbula, uma das partes já estudadas pelas crianças e que compõe o aparelho bucal das formigas, servindo, inclusive, para cortar e prender substratos.

Na finalização da atividade, apesar dessa confusão no registro da palavra “cabeça” em vez de “patas”, a professora não realizou nenhuma mediação, o que caracteriza ausência de

conhecimento específico das partes das formigas ou de intervenção pedagógica, para a condução do aprendizado dos conceitos pelas crianças.

Nesse caso, especificamente, a atividade poderia ter sido mais bem planejada pela professora regente, de maneira a alterar o local do traço, que ficou próximo às patas e a “boca”, e reduzir a margem de erros nas crianças.

Nesse sentido, recorre-se ao que Arce, Silva e Varotto (2001) abordam sobre a importância do planejamento, para a aprendizagem de conhecimentos científicos. Para elas:

O planejamento da aprendizagem, pelo qual as crianças são expostas aos fenômenos científicos – de forma constante e controlada – pode ajudá-las a organizar melhor suas experiências e prepará-las para compreensão dos futuros conceitos científicos que serão aprendidos no ensino formal. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2001, p.63).

Percebe-se, nesse texto, que, além de planejar como as crianças devem aprender, as autoras expõem que as crianças precisam da intervenção dos adultos professores, para que o aprendizado seja suporte para outros mais complexos, nas etapas futuras de ensino. Dessa maneira, reforça-se a necessidade da intervenção da professora junto à turma, a fim de permanecerem equívocos na imagem.

Todavia, não se pode deixar de mencionar que a professora regente está sob a lógica do capital, como Mészáros (2008) lembra:

[...] vivemos sob condições de uma desumanizante alienação e de uma subversão fetichista do real estado de coisas dentro da consciência (muitas vezes também caracterizada como “reificação”) porque o capital não pode exercer suas funções sociais metabólicas de ampla reprodução de nenhum outro modo. (MÉSZÁROS, 2008, p.59).

Esse autor, apoiado em Marx, adverte que todos os trabalhadores, inclusive os da educação, não estão conscientes de suas funções e atos, pois estão imersos na alienação do capital. Nesse caso, além do professor entender a organização do trabalho didático da escola onde está inserido, será preciso que a supere, a partir da percepção de que “[...] o papel da educação é soberano, tanto para a elaboração de estratégias apropriadas e adequadas para mudar as condições objetivas de reprodução, como para a *automudança consciente* dos indivíduos [...]” (MÉSZÁROS, 2008, p.65 – grifos do autor).

Nesse sentido, reporta-se à categoria trabalho, pois o trabalhador, desta sociedade, vivencia a autoalienação, a qual só pode ser transcendida pela educação (MÉSZÁROS, 2008). Pois “não pode haver uma solução efetiva para a autoalienação do trabalho sem que se promova, conscienciosamente, a universalização conjunta do trabalho e da educação” (MÉSZÁROS, 2008, p.67). Segundo o autor, o trabalhador da educação precisa entender que

essa mudança pode ocorrer neste momento, por isso sugere-se que esta iniciativa comece pela organização do trabalho didático em que ele está inserido.

O argumento, para o que se constatou, está apoiado em Alves (2010), o qual aponta a necessidade da escola ser retirada do marasmo. O marasmo refere-se às práticas seculares que persistem nos discursos escolares. Para Alves (2010, p. 53), “[...] não só a escola deve mudar, mas também os educadores, os seus recursos pedagógicos, as tecnologias educacionais, os conteúdos didáticos e, inclusive, a concepção de espaço escolar”.

Já a atividade de observação das formigas, e quantificação de suas partes com a lupa manual, foi complementada pela professora regente em sala de aula, e permitiu às crianças a contagem das partes do corpo (cabeça, tórax e abdome), bem como do par de antenas, de olhos e dos três pares de patas localizados na região torácica. A atividade foi conduzida de modo que todas as crianças manusearam lupas manuais, para observarem com mais precisão as partes das formigas, coletadas pela professora regente. Após a quantificação, foi solicitado às crianças o registro, por meio de desenho, do ambiente natural das formigas. Percebe-se, na Figura 10, que a criança, além de se registrar também, desenhou três formigas e um formigueiro. Com esse registro, verifica-se que, já, há um entendimento de que as formigas têm um par de antenas e o corpo dividido em três partes.

A partir disso, percebe-se a relação dessa aula com o anunciado por Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986):

[...] as ciências têm a dar uma enorme contribuição para o progressivo desvendamento que a criança vai realizando a respeito do seu mundo. Entretanto, não é possível ignorar que, para poder contribuir efetivamente nesse sentido, a aprendizagem tem que respeitar o estágio de desenvolvimento da inteligência em que a criança se encontra. (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, 81).

A maneira como a professora organizou as atividades, e o fato de ter propiciado a cada estudante o desenvolvimento dessas, fez com que a turma concluísse cada tarefa.

As crianças registraram os olhos e a “boca” das formigas de maneira humanizada, provavelmente, por terem contato com imagens desse tipo, como a trazida pela professora regente, na Figura 9.

Inferi-se isso com base nos estudos de Dominguez (2006), a respeito dos desenhos infantis. Para a autora, “[...] os desenhos infantis representam, frequentemente, pessoas, objetos, lugares ou histórias similares aos encontrados na realidade. Essas representações evidenciam componentes de imitação” (DOMINGUEZ, 2006, p. 18).

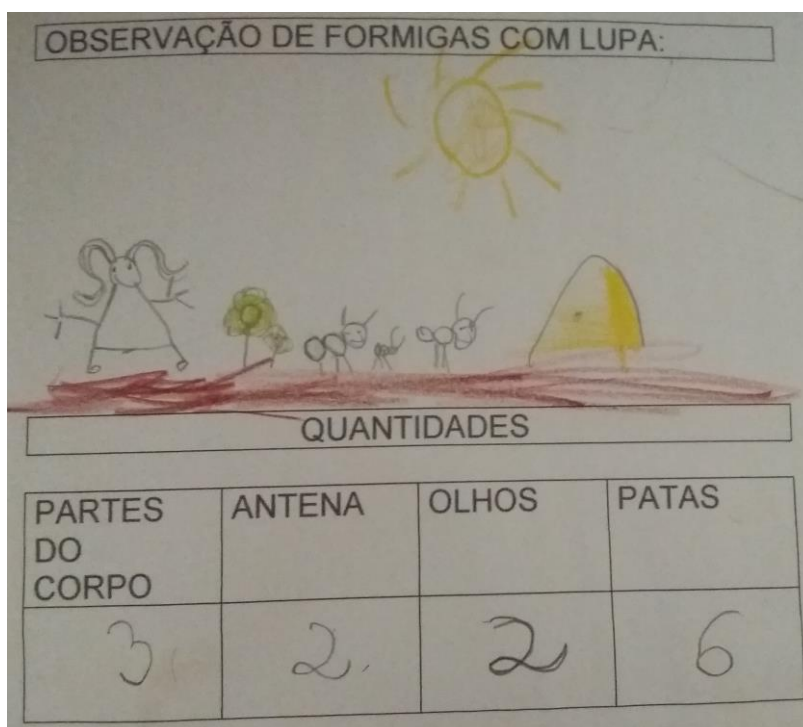
Inclusive, Dominguez (2006) recorre a Vygotsky para confirmar esse pensamento:

As atividades criadoras são desenvolvidas com base nas experiências vividas, porque a criação sempre ocorre a partir de algo que já é conhecido. Ele salienta que há profunda relação entre imaginação e realidade, e que o processo criativo consiste em transformar a realidade dando-lhe elementos novos, resultantes da ação da imaginação. Enfatiza, que quanto mais ricas forem as vivências, maior o repertório de que disporá a imaginação (VYGOTSKY, 2000 apud DOMINGUEZ, 2006, p. 165).

A partir disso, fica visível a necessidade das crianças compreenderem como é o aparelho bucal das formigas, ou seja, rerepresentar as mandíbulas.

Ao se recordar a idade das crianças desta pesquisa, quatro e cinco anos de idade, evidencia-se que a memória, a atenção voluntária e o uso da linguagem estão em desenvolvimento e estão sob influência das condições de vida das crianças (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011).

**Figura 10 – Atividade quantificação com lupa.**



Fonte: Caderno de atividades da criança.

A partir disso, pode-se inferir que as crianças não foram colocadas em contato, constante, com a palavra mandíbula e com essa parte da formiga, como foram com outras partes. Portanto, a ausência da repetição e de mais atividades que utilizassem ou apontassem as mandíbulas podem ter ocasionado a ausência dessa parte no desenho das crianças. Em corroboração com esse indício, Arce, Silva e Varotto (2011) indicam que:

Ao repetir, sua memória entra em funcionamento e a capacidade de armazenar informações e imagens só tenderá a aumentar com o crescimento e o envelhecimento da criança. Claro que isso só correrá se ela for ensinada e estimulada porque a memória não é um dado natural, embora dependa de processos biológicos, o seu desenvolvimento possui dependência com a forma com que a criança é educada e ao ambiente no qual se encontra. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.43).

Parece uma ideia equivocada sugerir mais atividades de repetição, pois aparenta que se esta opondo à imaginação e a criatividade. Mas, pelo contrário, durante a Educação Infantil, as crianças precisam reproduzir e relembrar os objetos que estão aprendendo, por não fazerem parte do seu repertório.

A sexta aula foi fora do laboratório de Ciências, no jardim da escola, no dia 14 de abril de 2014. Os dois objetivos dessa aula eram o de localizar formigueiros e visualizar o comportamento das formigas em um ambiente natural. As crianças foram para o jardim da escola, acompanhadas da professora regente e do professor do laboratório de Ciências, com lupas e manuais, para uma atividade de observação. No jardim, as crianças conseguiram localizar formigueiros; conhecer sua estrutura externa e relembrar como é a estrutura interna que foi apresentada, a partir do livro “A vida da formiga”, de Francisco Martins Garcia; acompanhar o trajeto executado pelas formigas e ouvir sobre o comportamento em fila das formigas; e observar que algumas das formigas transportavam folhas para dentro de um dos formigueiros do jardim.

Nessa atividade, foi possível perceber que as crianças manipulam, com eficiência, a lupa e compreendem que a lente aumenta o tamanho dos objetos observados, a partir da constatação de que, toda vez, que formigueiros e formigas eram localizadas em partes distintas do jardim.

Essa foi a atividade que possibilitou ao professor do laboratório de Ciências a exposição novamente do conceito de mandíbula para as crianças. A partir da observação de uma das crianças, que verificou formigas transportando pedaços de folhas para o formigueiro, foi possível dialogar com a turma sobre o que as formigas usaram para cortar as folhas e como as transportavam. Além disso, as crianças foram questionadas sobre o porquê do transporte de folhas para dentro do formigueiro. Diante da confusão nas respostas, em que a maioria mencionou que era para alimentação, porém não souberam explicar como, também foi o momento para aprofundar a função da mandíbula e sua relação com a alimentação das formigas.

Quando questionadas sobre o porquê das formigas se deslocarem em filas, as respostas foram as mais diversas, desde para “não se perderem” até “porque são amigas”. Com a



utilização de falas das crianças, o professor do laboratório apresentou a elas que as formigas secretam uma substância (feromônio) quando encontram alimento, para que as outras possam retornar e continuar a obter alimento, dessa maneira, forma-se um rastro de substância que guia as formigas durante a obtenção do alimento.

Assim, a visita ao jardim proporcionou às crianças a reexposição a conceitos já tratados e o aprofundamento de outros, principalmente, ligados ao comportamento e alimentação dos insetos.

A atividade no jardim favoreceu as crianças uma liberdade maior na busca de objetos para observação, apesar do direcionamento tanto do professor do laboratório de Ciências quanto da professora regente. Essa atividade teve características lúdicas e de experiência social, que, quando bem interferidas pelos professores, promovem o desenvolvimento das crianças, pois não se acredita no desenvolvimento das crianças a partir de experiências vividas espontaneamente.

Geraldo (2014), ao abordar a aprendizagem escolar, promove um questionamento: “a aprendizagem é um processo predominantemente dirigido pelo professor e pelas gerações mais experientes ou é um processo predominantemente de autoatividade do sujeito que aprende?” (GERALDO, 2014, p.95). De acordo com o autor, a aprendizagem é um processo complexo que não pode excluir a relação entre os polos “professor/aluno, direcionamento/autoatividade, assimilação/construção do conhecimento” (GERALDO, 2014, p.95).

Como justificativa de sua resposta, coloca que:

O que ocorre é um processo complexo em que esses polos se sobrepõem, se impulsionam reciprocamente e se alternam na predominância do movimento do processo de aprendizagem. A compreensão do processo de aprendizagem se complexifica à medida que consideramos as demais variáveis que o determinam e que influenciam no seu movimento, a saber: o conteúdo da aprendizagem, os objetivos da aprendizagem, os métodos e as condições em que ela ocorre. (GERALDO, 2014, p.95).

Apesar de entender-se, como o autor, que, para a compreensão do processo de aprendizagem escolar, deve-se expandir as variáveis e não se concentrar, somente, nos professores e nos estudantes; ressalta-se que, especificamente, para a aprendizagem escolar de crianças pequenas, tais como as desta pesquisa, a intervenção do professor é de extrema relevância. Entende-se que na fase de desenvolvimento das crianças de quatro e cinco anos, ainda não estão completamente formadas a atenção voluntária, a memória e a linguagem (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011).

A fim de se esclarecer a respeito dessa intervenção, por parte do professor da Educação Infantil durante as atividades de Ciências, recorre-se ao conceito de mediação, preconizado por Vygotsky (1994). Vygotsky, durante a explicação das operações superiores, usa o conceito de mediação, ou seja, afirma que a relação do sujeito com o mundo não é direta, mas mediada pelos sistemas simbólicos. Essa mediação é levada a efeito pelo uso de instrumentos e de signos. Para esse autor, tanto os instrumentos quanto os signos são formas de mediação, porém os instrumentos são orientados externamente, e visam à mudança nos objetos; e os signos são orientados internamente pelo próprio indivíduo. Dessa maneira, a interferência do outro, no caso a professora, é fundamental para que seja desenvolvido o processo de internalização (VYGOTSKY, 1994).

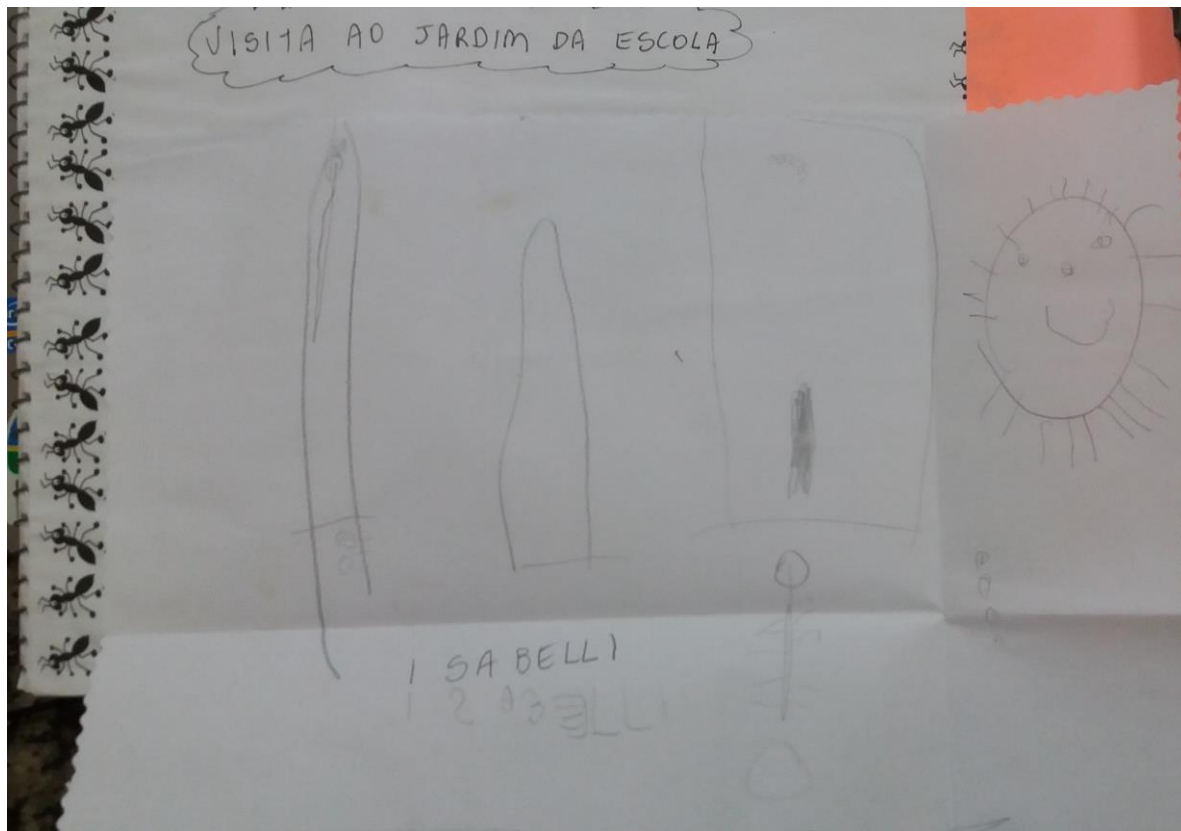
Desse modo, o professor da Educação Infantil deve “por meio do ensino possibilitar que as crianças pequenas se desenvolvam na sua integralidade” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.48). Para isso, o professor das crianças pequenas deve elaborar um planejamento adequado, em que as atividades estejam dispostas em uma sequência de profundidade de conceitos científicos. Dessa maneira, à medida que a criança se desenvolve biologicamente, também, poderá ampliar seus conhecimentos científicos, pois, quando a criança cresce, amplia-se a “atenção, memória e percepção” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.48).

Por isso, percebe-se que a atividade no jardim foi mais complexa que as outras, pois colocou as crianças em contato com situações inusitadas e que exigiram o conhecimento do que estava acontecendo com as formigas observadas, lógico, com o apoio da professora regente e do professor do laboratório de Ciências.

Não se pode deixar de mencionar que a utilização de outro espaço, para promoção da aprendizagem das crianças, propicia, além do desenvolvimento cognitivo, a compreensão da utilização e transformação dos espaços pelo homem. O jardim, também, oportuniza momentos agradáveis e lúdicos para as crianças, pois estão diante de um local onde a circulação e o olhar ocorre livremente. Assim, sugere-se a superação, somente, da recreação no jardim, mas, que no trato de conceitos próprios da Ciências da Natureza, o espaço se torne um *locus* de pesquisa e aprendizado, como corrobora Rabe (2012, p. 25): “a recreação no ensino de ciências é positiva, entretanto, o momento é propício para fazer a inter-relação entre o mundo científico e o lúdico [...]”. Para essa autora, “sem sensibilização e sem o desenvolvimento da percepção, é impossível abordar certos assuntos” (RABE, 2012, p.25).

Como atividade complementar, a professora regente, em sala de aula, solicitou que as crianças registrassem, em formato de desenho, a aula no jardim (*vide* Figura 11).

**Figura 11 – Atividade de registro da aula no jardim da escola.**



Fonte: Caderno de atividades da criança.

Traz-se, em relação a isso, Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986), que concordam com a aplicação de uma atividade em sala de aula, após a observação de uma área de meio ambiente, pois ao professor cabe também “[...] criar situações em sala de aula que permitam ao aluno expressar o que viveu e explorou no meio ambiente, organizando e integrando as informações obtidas e refletindo sobre os resultados” (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, p.85).

Ressalta-se que a produção do desenho foi a opção utilizada pela professora regente, mas, como alternativa, antes do registro, ainda, seria possível uma roda de conversa, na qual a turma verbalizasse as observações, e a professora mediasse as impressões das crianças, provocando a compreensão dos conhecimentos observados.

A alternativa da roda de conversa é evidenciada no trabalho de Rabe (2012), o qual atenta que:

Uma prática comum observada no trabalho na educação infantil é a roda de conversa, como sendo um recurso didático, uma ferramenta, que pode e deve ser trabalho também no ensino de ciências e ganha o nome de roda de ciências. [...] É por meio da roda de ciências que a criança expõe os seus conhecimentos, levanta

hipóteses e juntos chegam a um acordo de como o trabalho acontecerá, quais experimentos serão aplicados [...]. (RABE, 2012, p. 25).

A Figura 11 ilustra que a criança representou, em seu desenho, dois formigueiros e uma formiga, porém não em concordância com o que foi estudado até o momento, como, por exemplo, o corpo dividido em três partes, três pares de patas e um par de antenas.

A respeito do desenho na Educação Infantil, Stemmer (2013), apoiada nos estudos de Vygotsky, apresenta que, anterior à alfabetização, as crianças usam os gestos, os traços, o brinquedo e o desenho, para expressarem suas vivências.

Segundo Stemmer (2013, p. 136), “os primeiros desenhos são apenas resultados de gestos manuais, e é o gesto que constitui a primeira representação do significado. Somente mais tarde a representação gráfica irá começar a designar algum objeto”.

Dessa maneira, para a compreensão ideal do desenho infantil, faz-se necessário a interpretação, pelo professor, do que foi desenhado, e isso requer a fala da criança. Para atestar essa declaração, traz-se Stemmer (2013, p. 137), o qual enuncia que “o desenho é uma linguagem gráfica que surge tendo por base a linguagem oral, sendo que as crianças não desenharam o que veem, mas sim o que conhecem”.

Nesse sentido, é possível entender porque a Figura 11 demonstra uma formiga sem características desse inseto. Na explicação desse fato, Stemmer (2013, p. 137) diz que: “as crianças não se preocupam muito com a representação; elas são muito mais simbolistas do que naturalistas e não estão de maneira alguma preocupadas com a similaridade completa e exata, contentando-se com indicações apenas superficiais”.

Assim, cabe ao professor da Educação Infantil proporcionar momentos de desenho para as crianças, e, também, o relato do que foi desenhado. Essa atitude fará com que o professor saiba o que a criança quis representar, por meio de traços e formas, e, também, estimulará a memória e a linguagem.

A sétima aula, no laboratório de Ciências, objetivou a compreensão da relação das formigas com o formigueiro, com outros animais e com o ser humano. Essa aula ocorreu em 28 de abril de 2014, e foi pautada num fragmento do documentário “O mundo Secreto das Formigas” (de 7’06’’), disponibilizado no *Youtube*<sup>17</sup>.

O laboratório de Ciências dessa escola é equipado com *notebook*, projetor multimídia e tela de projeção. Por isso, algumas atividades, com recursos audiovisuais, são favorecidas e complementares às típicas experimentais.

---

<sup>17</sup> disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=MQZ9ev\\_3NXc](https://www.youtube.com/watch?v=MQZ9ev_3NXc).

O documentário exibido está disponível na internet em seis partes, e foi dirigido por Wolfgang Thaler, em 2004. A produção permitiu às crianças aprender sobre formigas de outras regiões, e em situações ainda não vistas por elas, tais como: formigas atacando outros insetos e organizando o formigueiro internamente. Além disso, o documentário é um gênero de vídeo compromissado, com imagens reais e informações científicas. Esse gênero, diferente dos vários vídeos de desenhos, em que formigas são humanizadas, presta-se para ampliação do repertório das crianças.

Geraldo (2014), durante exposição acerca da aprendizagem escolar e da didática do ensino de Ciências Naturais, considera que o conhecimento científico, na escola básica, ocorre na relação dialética entre as atividades de significação simbólica (organizadas pela escola e pelos professores na educação formal) e as experiências empírico-sensoriais (educação informal). Assim, esse conhecimento científico deve ser estruturado na escola, com muito mais ênfase no formato de “linguagens”, ou seja, na preocupação com as nomenclaturas e conceitos, para, assim, obter a compreensão de um conhecimento como resultado da atividade humana.

Em concepção a isso, é possível compreender o porquê da forma, da estrutura e da didática dos professores nas escolas básicas. Para Geraldo (2014), a exposição e demonstração do conhecimento científico, por intermédio das “linguagens”, traz o predomínio da:

[...] estrutura lógica demonstrativa e conclusiva, por meio da: assimilação dos textos didáticos, da comunicação verbal e escrita entre professores e alunos e destes entre si, da problematização, da dialogicidade, da sistematização didática das atividades nas aulas de laboratório e de campo, sempre mediados pela linguagem. (GERALDO, 2014, p.104-105).

Para o autor, é essa a razão da importância dos textos didáticos, por ele compreendido como textos verbais, escritos e audiovisuais. Por que assim:

[...] se transformam em instrumentos mediadores da compreensão, da significação, da sistematização, da criatividade, da re-elaboração, da autonomia intelectual, do desenvolvimento da ação transformadora do sujeito e das diferentes formas de interações sujeito-objeto do conhecimento [...]. (GERALDO, 2014, p.105).

Nesse caso, o documentário, utilizado pelo professor, insere-se no bojo dos textos didáticos audiovisuais que servem para o desenvolvimento do conhecimento científico, na dimensão “linguagens”.

Assim como Geraldo (2014), acredita-se na relevância do desenvolvimento da linguagem própria da área das Ciências da Natureza, porém exige-se a superação dessa

dimensão. É preciso apresentar às crianças que os conhecimentos abordados no vídeo são resultados da ação humana, a partir de pesquisas e utilização de técnicas e tecnologias.

Para o desenvolvimento dos conhecimentos científicos na área de Ciências da Natureza, Geraldo (2014) afirma que o professor deve diversificar os instrumentos de ensino-aprendizagem, e elenca, dentre várias possibilidades o uso de laboratórios, atividades práticas e atividades de campo. Apesar do autor não citar os recursos audiovisuais como vídeos, orienta para que os professores e estudantes utilizem “todos os meios, materiais e recursos didáticos disponíveis para o processo de ensino-aprendizagem” (GERALDO, 2014, p.106).

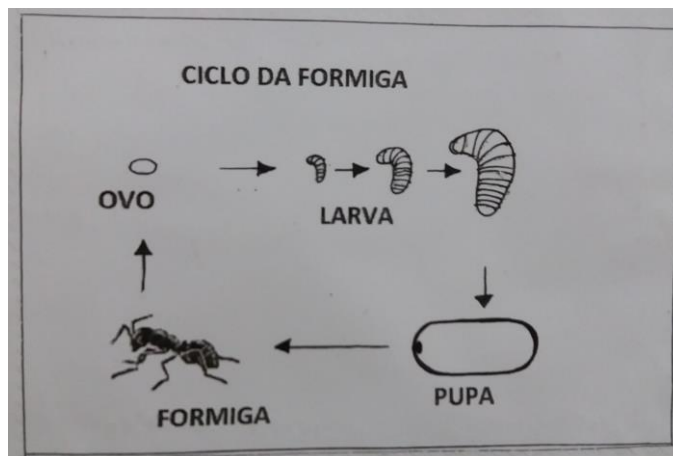
Admiti-se a inserção, no laboratório de Ciências, das “novas” tecnologias da informação e da comunicação, tais como o projetor multimídia, o *notebook* e a tela de projeção, utilizados para a aula com o documentário. Todavia, é oportuno que no laboratório de Ciências ocorram aulas experimentais. Não que as aulas não possam ser iniciadas com recurso midiático, mas que a função própria do laboratório de Ciências seja desempenhada pelo menos em parte da aula.

Na hipótese de ocorrência desse tipo de aula na sala das crianças, é preciso lembrar que seria ministrada pela professora regente, entretanto Arce, Silva e Varotto (2011, p. 66) alertam que “para isso o pedagogo deve estar atento aos prévios conhecimentos dos alunos e à linguagem utilizada para a explicação de certos fenômenos e conceitos científicos, de modo a evitar a construção de concepções ingênuas e mesmo falsos conceitos”.

Isso posto, cabe a complementação da formação inicial dos professores regentes da Educação Infantil, para cumprirem a função de desenvolver propiciar desenvolvimento das crianças, pela assimilação dos conhecimentos acumulados historicamente. De acordo com Arce, Silva e Varotto (2011, p. 78), para que isso aconteça, “o professor de educação infantil deve receber um suporte científico suficiente, capaz de dominar tanto os conteúdos científicos, como os meios que levam ao estabelecimento destes conceitos”.

A professora regente, em sala de aula, planejou aulas expositivas e atividades, para que as crianças compreendessem, melhor, todos os conceitos apresentados no documentário, com destaque para o ciclo de vida das formigas, os papéis sociais dentro da colônia e a alimentação desses seres. A professora entregou o ciclo de vida ilustrado (Figura 12) para cada criança, de modo que elas acompanhassem a explicação de cada etapa.

**Figura 12 – Ciclo de vida da formiga**



Fonte: Caderno de planejamento da professora.

Em seguida, outra atividade tinha a organização do ciclo de maneira diferente e as crianças precisaram registrar, por desenho, cada etapa. Ao lado dessa atividade, havia um pequeno texto sobre a alimentação das formigas, em que a criança deveria desenhar como é que esses insetos se alimentam (Figura 13).

**Figura 13 – Atividade ciclo de vida e alimentação das formigas.**

DESENHAR AS ETAPAS DO CICLO DE VIDA DAS FORMIGAS:

DESENHE AS ETAPAS DO CICLO DE VIDA DAS FORMIGAS

1ª Etapa: OVO

2ª Etapa: LARVA

3ª Etapa: PUPA

4ª Etapa: ADULTO

ALIMENTAÇÃO DAS FORMIGAS:

AS FORMIGAS NÃO COMEM FOLHAS, ELAS COMEM OS FUNGOS QUE HÁ NAS FOLHAS.

AS FORMIGAS SE ALIMENTAM, DESDE LARVAS ATÉ FORMIGAS ADULTAS PELO PROCESSO DE REGURGITAÇÃO. UMA REGURGITA (VOMITA) PARA OUTRA.

ILUSTRE COMO SE ALIMENTAM AS FORMIGAS:

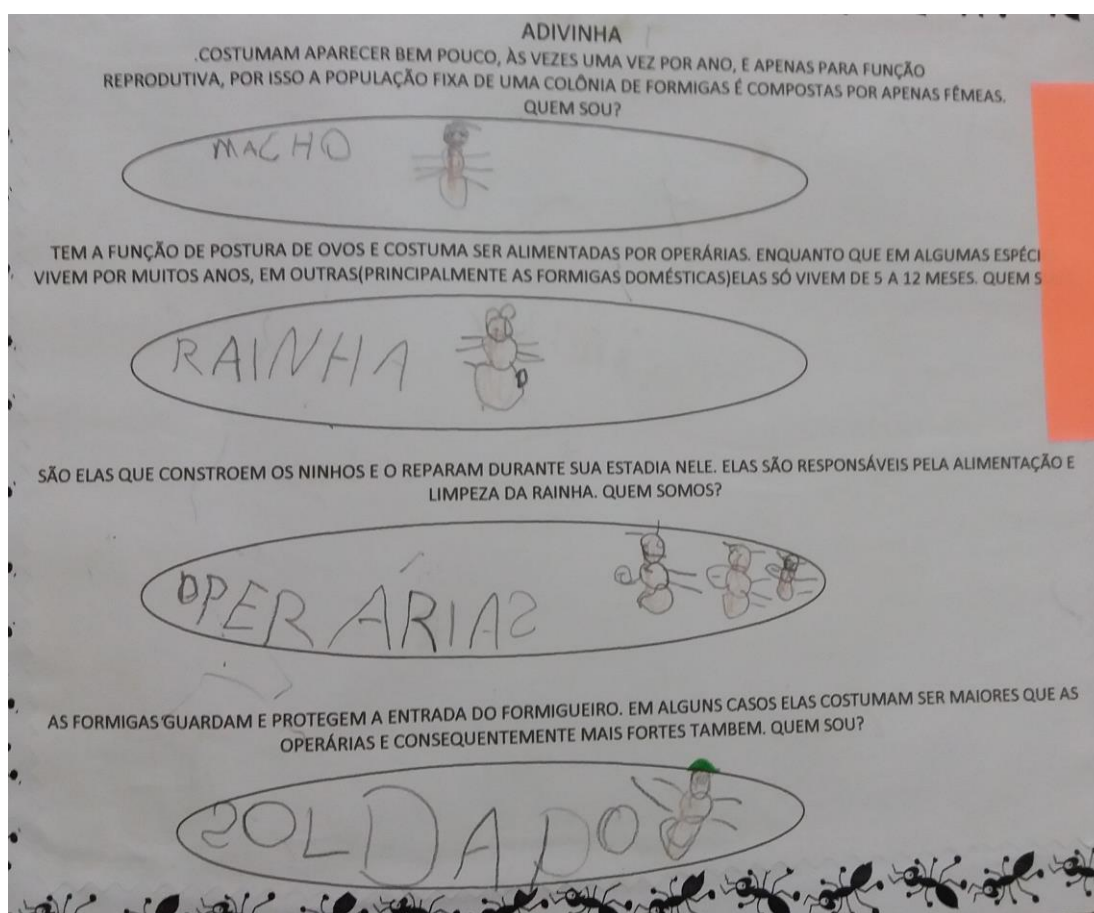
FUNGO

Fonte: Caderno de atividades da criança.

Em outra aula, a professora continuou com a temática do documentário e fez um adivinha com a turma. A criança deveria responder a adivinha, após a leitura pela professora, e depois ilustrar a resposta escrita (Figura 14). Esclarece-se que algumas crianças já iniciaram o processo de alfabetização, enquanto outras demonstram habilidade com a escrita no formato bastão. Nessa atividade, a professora reforçou os papéis sociais das formigas.

Essa sequência de atividades realizada pela professora regente, após a exposição do documentário no laboratório de Ciências, evidenciou o conhecimento da professora em relação à necessidade da fixação dos conceitos científicos apresentados. Essa, ao explicar, novamente, alguns pontos do documentário, tais como ciclo de vida da formiga, alimentação e organização social proporcionou um diálogo com as crianças, para que estas se lembrassem dos conceitos e argumentassem, sobre o inseto estudado.

**Figura 14 – Atividade Adivinha dos papéis sociais das formigas.**



Fonte: Caderno de atividades da criança.

Pela análise das Figuras 13 e 14, conclui-se que as crianças foram expostas ao processo correto de alimentação das formigas, e ilustram as formigas com mais características



reais que anteriormente. Cabe lembrar que no início do projeto didático, a professora trouxe para as crianças uma atividade complementar (Figura 2), com erros conceituais acerca da alimentação das formigas. Por consequência, pode-se inferir que, ao longo do projeto e após a exposição do documentário, alguns conceitos expostos a turma, também, favoreceram à professora regente aquisição de conhecimentos científicos, a respeito do inseto estudado.

Merece destaque, na Figura 14, a representação das asas nas formigas operárias pela criança. As formigas aladas servem para a reprodução da espécie, e são responsáveis pela criação e organização de um novo formigueiro. Esses conhecimentos foram abordados no documentário exposto no laboratório de Ciências, e indicam que a criança compreendeu o apresentado a ponto de reproduzi-lo corretamente na adivinha.

As atividades desenvolvidas pela professora, também, evidenciaram a capacidade das crianças em desenhar e escrever. As atividades continham pequenos textos em caixa alta e bastão, em que as crianças registraram as respostas com imagens e pequenas palavras. Com base nisso, descobre-se que a professora iniciou o processo de alfabetização na pré-escola, que, para Stemmer (2013), é um local privilegiado, desde que o profissional tenha o conhecimento necessário do processo de desenvolvimento e aprendizagem de crianças pequenas.

A autora faz essa ressalva, porque, de maneira generalizada, a aprendizagem da leitura e da escrita na Educação Infantil não é considerada e, portanto, os professores não conhecem bem esse processo. Isso revela uma problemática:

[...] os professores diante do evidente interesse demonstrado pelas crianças em querer aprender a ler e escrever ficam sem saber o que fazer e, em muitos casos, acabam por reproduzir práticas de ensino a que eles próprios estiveram submetidos em suas experiências escolares, sem, no entanto, terem conhecimento necessário para compreender as razões do que fazem e sem subsídio teórico algum para alicerçar suas práticas. (STEMMER, 2013, p.138).

Não se pode negar que a criança de quatro a cinco anos está exposta aos mais diversos símbolos, ou seja, está em contato com imagens, letras, gráficos e números. Isso se aprimora a partir do momento em que ela é inserida na escola, porque esse espaço, por excelência, é constituído de imagens e textos. Portanto, o professor da pré-escola pode organizar sua prática pedagógica de modo a estimular o processo de alfabetização, porém sem a pretensão de consolidá-lo ainda na pré-escola.

Reconhece-se a ludicidade nas possibilidades didáticas descritas por Stemmer (2013), e, dentre elas, estão adivinhações que foram utilizadas pela professora regente na atividade Adivinha (Figura 14).

A oitava atividade, de 5 de maio de 2014, teve como objetivo a confecção de uma formiga com massa de modelar. A atividade foi iniciada com a lembrança, por parte das crianças, de como as formigas eram, como se locomoviam, como sentiam e do que se alimentavam. A partir daí, o professor do laboratório de Ciências relembrou as partes do corpo e suas respectivas funções para as formigas. A fim de consolidar o conhecimento, foi entregue para cada criança uma massa de modelar para construírem uma formiga.

De acordo com Arce, Silva e Varotto (2011, p. 43), a “memória precisa ser estimulada, o ato de lembrar precisa ser alimentado sempre”. Pautados nisso, explica-se a prática de retomada de conceitos por parte do professor do laboratório de Ciências, pois tanto a memória quanto a atenção voluntária das crianças estão sendo desenvolvidas durante a Educação Infantil. Por isso, deve haver “o auxílio do adulto e na medida em que na educação infantil as atividades vão se tornando mais abstratas e exigindo da criança que trabalhe sua memória de forma intencional” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.43).

Após esse momento, a atividade elaborada pelo professor do laboratório de Ciências teve uma aproximação das artes. Lembra-se que, para as crianças da Educação Infantil, a imaginação e a criação também estão em desenvolvimento, por isso os conhecimentos próprios das ciências podem receber um trato artístico.

Arce, Silva e Varotto (2011), apoiadas em Vygotsky, afirmam que, em Ciências, o processo de criação, também, é artístico, porque o homem descobre algo novo e o representa, a partir do que foi descoberto. Logo, tanto as ciências quanto as artes:

[...] guardam o conhecimento acumulado pela humanidade, mas não só isso, ciência e arte trazem, em suas produções, as criações humanas que quando apresentadas às crianças para além de lhes possibilitar explorar o mundo no qual estão inseridas, desvelam as gigantescas e infinitas possibilidades de expressão do pensamento e dos sentimentos humanos. (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.60).

Dessa forma, ao propor o uso de massa de modelar, o professor proporciona um momento agradável às crianças, pois criaram suas próprias formigas. Estabelece-se que “o ensino de ciências juntamente com o de artes são ferramentas importantes para o desenvolvimento da imaginação e da atividade criadora na infância” (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.60).

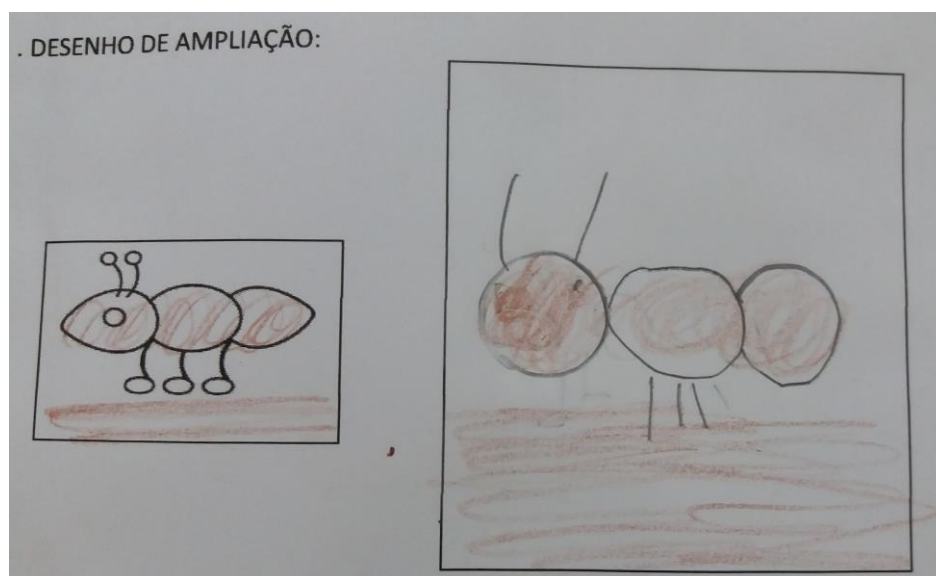
Apesar do relatado, não se pode deixar de mencionar que essa atividade, por mais importante que seja, para o desenvolvimento das crianças da Educação Infantil, não precisaria ser realizada no laboratório de Ciências. Essa afirmação pauta-se na compreensão de que a utilização do laboratório de Ciências está intimamente relacionada com a utilização das

ferramentas, instrumentos e utensílios desse espaço, que, no caso dessa atividade, não se concretizou.

Em sala de aula, foi realizada pela professora uma atividade de ampliação (Figura 15), que teve conexão com a atividade da massa de modelar, não se analisará o caráter artístico da atividade, mas sim a simplificação da imagem da formiga na atividade.

A atividade da professora regente utilizou-se do aprendizado que as crianças tiveram sobre formiga, para a prática da ampliação de formas e imagens, porém a imagem selecionada pela professora não representa, corretamente, o inseto, por exemplo, não está presente a mandíbula. Além disso, o ângulo do desenho proporciona a criança acreditar que a formiga tem três patas, e não três pares de patas. Dessa maneira, a professora simplificou toda a estrutura corporal do inseto, pois, assim, provavelmente, fica mais fácil para as crianças realizarem a ampliação das formas.

**Figura 15 – Atividade de ampliação.**



Fonte: Caderno de atividades da criança.

As aulas 9 e 10 finalizaram o projeto, a partir do depoimento de cada criança em vídeo para o professor do laboratório. De maneira simples, as crianças foram filmadas pelo professor, e expuseram o que aprenderam a respeito da vida e comportamento das formigas. O professor do laboratório utilizou a câmera fotográfica do próprio celular, e as crianças, no início da filmagem, disseram seus respectivos nomes, nome da professora, a turma em que estudavam e, logo após, o que aprenderam durante o projeto. Essas aulas só ocorreram no final de junho, devido outra interferência nos planejamentos, via Semed e Secretaria Municipal de Saúde Pública (SESAU) de Campo Grande/MS.

Durante o mês de maio e início de junho, os professores dos laboratórios de Ciências foram convocados para uma formação continuada com representantes da SESAU, relacionada à “Campanha Hanseníase<sup>18</sup>, Geo-helmintíase<sup>19</sup> e Tracoma<sup>20</sup>” nas escolas. Foram os professores dos laboratórios de Ciências os responsáveis pela coleta de dados, informação aos familiares, coleta da documentação, aulas de conscientização para todas as turmas da escola e acompanhamento da medicação. Trata-se a respeito dessa formação continuada e do trabalho realizado pelo professor no texto “Reflexões sobre as formações continuadas para o laboratório de Ciências durante o ano de 2014”, apresentado no “VI Encontro de Políticas e Práticas de Formação de Professores e II Seminário da Associação Nacional de Política e Administração da Educação de MS”, realizado pela Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul e Universidade Católica Dom Bosco em 2015.

Diante dessa interferência, os planejamentos prévios, do professor do laboratório de Ciências e dos regentes que iriam frequentar esse espaço, tiveram atividades readequadas, para atender essa demanda.

Quando se amplia a visão que se tem da função da escola pública na atual fase do capitalismo, qual seja o monopólico, fica mais fácil compreender a interferência da Secretaria de Saúde nas atividades da educação formal.

Alves (2004) considera que o Estado, durante o exercício de sua função reguladora, contém diversos conflitos sociais que, por sua vez, geram atividades improdutivas. O autor explica:

O compromisso do Estado contemporâneo foi firmado, sobretudo, com o capital, entendido este na sua forma mais pura, daí os seus obstáculos vigiarem permanentemente no sentido de assegurar não só a reprodução direta do capital, mas também, das condições que a viabilizam, por mais paradoxais que possam parecer ao próprio capitalista. (ALVES, 2004, p.195).

Portanto, o Estado, enquanto mantenedor da escola pública contemporânea, transformou essa instituição educacional em mais uma atividade improdutiva, pois afastou desse local a sua função principal, que é a assimilação do conhecimento científico e a condicionou a minimizar as tensões sociais da sociedade capitalista.

Para complementar esse posicionamento, traze-se Mészáros (2008), o qual menciona que uma das principais funções da educação formal na sociedade atual é “produzir tanta

---

<sup>18</sup> Doença bacteriana crônica que afeta a pele.

<sup>19</sup> Popularmente conhecida como verminoses. Infecções por parasitas no intestino.

<sup>20</sup> Infecção bacteriana nos olhos.

conformidade ou ‘consenso’ quanto for capaz, a partir de dentro e por meio dos seus próprios limites institucionalizados e legalmente sancionados” (MÉSZÁROS, 2008, p.45).

Traduz-se, a partir desse autor, que as Secretarias de Saúde e Educação se utilizam dos próprios trabalhadores da educação, para assumirem uma função social que é adicional a de construção de conhecimento científico. Mas entende-se que esses funcionários fazem parte de um sistema hierárquico, e por não contrariarem as condições impostas, foi, facilmente, cumprido o solicitado pelas Secretarias. Mézáros (2008) explica essa ação, pois

Esperar da sociedade mercantilizada uma sanção ativa – ou mesmo mera tolerância – de um mandato que estimule as instituições de educação formal a abraçar plenamente a grande tarefa histórica do nosso tempo, ou seja, a tarefa de *romper com a lógica do capital no interesse da sobrevivência humana*, seria um milagre monumental. (MÉSZÁROS, 2008, p.45- grifos do autor).

Isso quer dizer que as mudanças na educação formal são mais difíceis de ocorrer, porque se espera que elas sejam promovidas pelos próprios órgãos reguladores, quando, na verdade, precisam da reestruturação das práticas educacionais dos próprios trabalhadores da educação.

Diante desse fato, a professora regente continuou, em sala de aula, cumprindo algumas atividades planejadas. Assim, ela executou mais quatro aulas, nas quais confeccionou, com a turma, um formigueiro; realizou atividades de observação; e apresentou a fábula “A cigarra e a formiga”, além do poema “A formiga”, de Vinicius de Moraes.

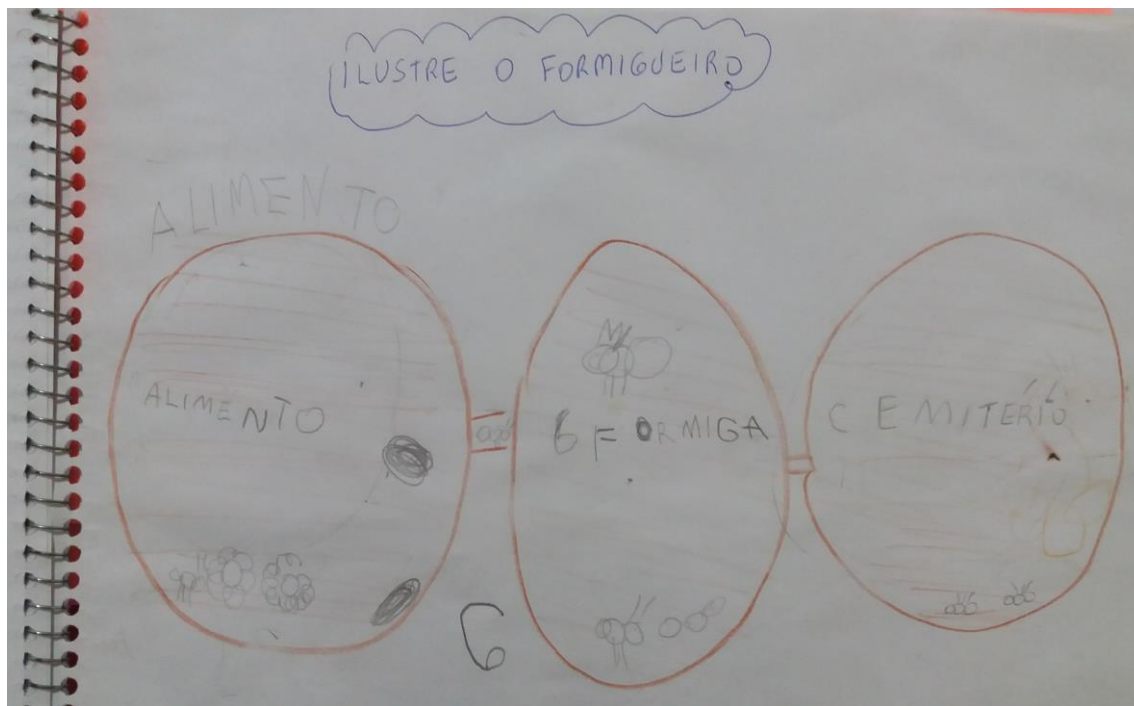
O modelo do formigueiro foi confeccionado com uso de três potes plásticos, e canos plásticos transparentes. Assim, os três potes ficaram conectados, porém fechados. No pote do centro estavam as formigas e a terra para a organização do formigueiro pelas formigas. Nas extremidades foram colocados um cemitério e um depósito de alimento. A partir do modelo do formigueiro foi possível, pelas crianças, observar o deslocamento das formigas do pote central para o pote da extremidade, em busca de alimentos, e, depois, as formigas a carregar outras mortas para a outra extremidade, denominada cemitério. Após uma sequência de observação em dias diferentes, foi solicitada à turma o registro por desenho (Figura 16).

Geraldo (2014) indica que o professor de Ciências, quando precisa estabelecer os conteúdos que vai ensinar, recorre aos livros didáticos disponíveis nas escolas. Porém, a professora regente, ao propor a criação desse modelo de formigueiro, faz diferente, tal como coloca:

[...] o professor deverá, também, planejar e colocar prática outras formas didáticas de apresentar, sistematizar e discutir os conhecimentos das ciências naturais, como: experiências em laboratório, observação de campo, elaboração de relatórios de experiências e de pesquisa de campo, elaboração de textos, painéis, debates, projetos

de pesquisa, seminários, discussões de vídeos, DVDs, filmes, documentários e outras. (GERALDO, 2014, p.93).

**Figura 16 – Atividade Ilustre o formigueiro.**



Fonte: Caderno de atividades da criança.

A professora regente permitiu a observação periódica de um determinado objeto, e a reprodução do observado em relatório, que, no caso da Educação Infantil, ocorre via desenho.

Na fundamentação das ciências como produção do saber e seu valor, Rodrigues (2003) esclarece que:

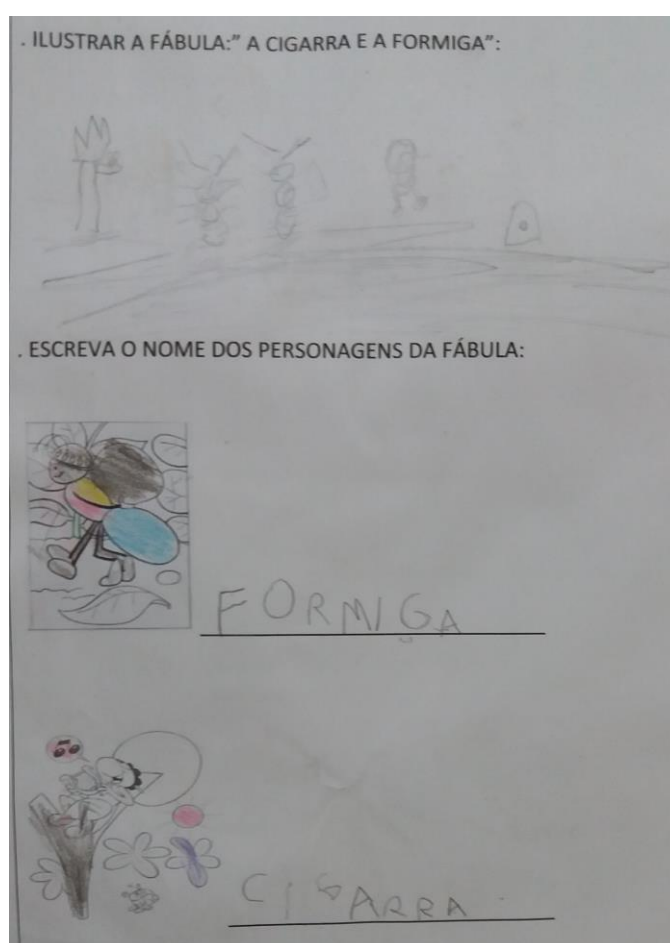
Os educandos devem ser introduzidos nos métodos e nos processos de produção do saber científico, e aprenderem a distinguir o saber do senso comum do saber elaborado e sistematizado. Isso lhes possibilitará compreender o que constitui a essencialidade do conhecimento científico, evitando a visão da ciência como algo mágico que manipula uma linguagem esotérica para os não-iniciados, ou realidade pronta e acabada [...]. (RODRIGUES, 2003, p.107).

A observação do formigueiro fez com que as crianças, ao longo dos dias, visualizassem o processo de captura do alimento e do destino que as formigas dão para os corpos sem vida. Dessa maneira, as crianças passam a utilizar explicações pautadas na ciência, e não mais no “achismo” ou senso comum.

Diante disso, manifesta-se a relevância da observação e da explicação para a apropriação do conhecimento científico. Lembra-se que é uma prática que reporta ao século XVII, a partir de Francis Bacon, e incorporado por Comênio, para o ensino de Ciências.

A Fábula “A cigarra e a formiga” foi lida no momento da rotina diária, dedicada à “roda de leitura”. Além da leitura, foi promovido um diálogo a respeito do que aconteceu com os personagens e dos comportamentos dos seres da fábula. A professora requereu um registro da turma, através por meio de uma atividade de escrita e desenho (Figura 17).

**Figura 17 – Atividade Fábula “A Cigarra e a Formiga”.**



Fonte: Caderno de atividades da criança.

A contribuição das fábulas para o desenvolvimento da linguagem na Educação Infantil foi defendida no texto “Análise da fábula de La Fontaine ‘O leão e o rato’ e sua contribuição para a linguagem”, apresentado no “27º Encontro Estadual de Educação da OMEP/BR/MS Educação da Infantil e Formação de professores”, organizado pela OMEP em 2016.

Nesse momento, a professora regente aprimora a linguagem oral e escrita das crianças, pautada nas características dos animais que estão sendo estudados nas aulas de Ciências. Para

apreender a importância do desenvolvimento da linguagem, tanto a oral como escrita, recorre-se a Rodrigues (2003):

Ao se colocar a alfabetização e o ensino da língua e da linguagem como eixo central ao redor do qual gira a atividade escolar, reforça-se a convicção de que o acesso a outros níveis de conhecimento da produção cultural, numa civilização letrada, passa necessariamente pelo domínio, posse e competência do educando no manejo dos instrumentos da linguagem oral e escrita. (RODRIGUES, 2003, p.105).

Nesse sentido, Rodrigues (2003) concebe a escola básica como cerne da alfabetização das crianças, porém, para ela, esse processo não se resume a codificar e decodificar letras, mas ao “entendimento das formas elementares da construção do mundo da cultura: a produção das ciências, das artes, da história, da vida social, da economia” (RODRIGUES, 2003, p.105).

Portanto, o emprego de fábulas, para o desenvolvimento da linguagem e aquisição de conhecimento científico é conveniente, desde que sejam respeitadas as obras clássicas e literárias. Do ponto de vista de Souza (2010), para uma obra ser literária é preciso que essa contenha:

[...] um conjunto de categorias que lhe confirmam a verdadeira literariedade: linguagem estética, potencial para a realização de intertextualidade, polifonia, carnavalização, enfim, elementos que sejam capazes de conduzir a obra a revelar, artisticamente, as contradições de seu tempo e não simplesmente reproduzir, em linguagem comum, o ideário moral de determinada época. (SOUZA, 2010, p.27).

Nessa perspectiva, entende-se que a fábula, selecionada pela professora regente, faz parte de um repertório clássico, pois, além de ser atribuída a Esopo e ter sido recontada por La Fontaine, consegue apresentar as contradições de uma determinada época. Além disso, é clássica de acordo com uma das ideias de Calvino (2007, p. 10): “os clássicos são livros que exercem uma influência particular quando se impõem como inesquecíveis e também quando se ocultam nas dobras da memória, mimetizando-se como inconsciente coletivo ou individual”.

Alerta-se que não basta somente que o professor leve a fábula clássica para a sala de aula, mas que consiga compreender as dimensões histórica, estética e pedagógica preconizadas por Souza (2010), e, assim, fornecer uma reflexão mais ampliada às crianças.

Assim como a fábula, o poema de Vinicius de Moraes foi lido e dialogado durante a “roda de leitura”, promovida pela professora regente. Depois as crianças ilustraram o poema digitado em um espaço no final da folha (Figura 18).

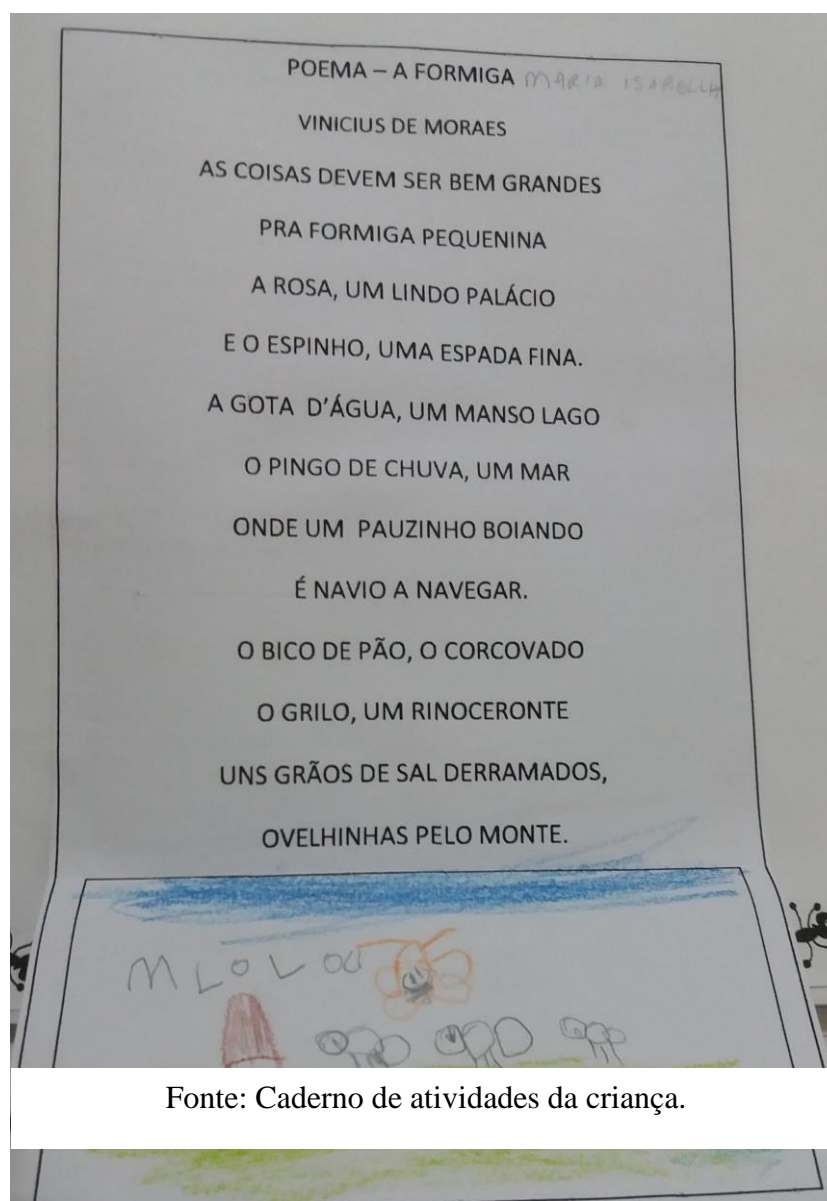
Esclarece-se que a professora regente tem uma rotina diária com a turma. Fazem parte dessa rotina: a acolhida; a roda com a rotina semanal; a roda de leitura; um eixo de trabalho; a higiene, o lanche e o recreio; outro eixo de trabalho; a recreação; e a avaliação da manhã.



Dessa forma, as aulas 11 e 12 do projeto, executadas pela professora, não fizeram parte do momento dedicado ao eixo de trabalho Ciências Naturais, mas da roda de leitura.

A atividade com poema é mais um indício da preocupação da professora regente com a vinculação do desenvolvimento dos conhecimentos da área de Ciências da Natureza com o aperfeiçoamento da linguagem, tanto escrita quanto oral.

**Figura 18 – Atividade Poema “A formiga”.**



Para Souza (2005, p. 07), “a linguagem é o atributo por excelência da humanização”. “É ela que converteu o homem em ser social”. Alicerçado nessa autora, identifica-se a escola como espaço privilegiado para o aperfeiçoamento das linguagens.

Especificamente na Educação Infantil, as estratégias de aprendizagem são as mais diversas possíveis para o desenvolvimento das linguagens, numa tentativa de descrevê-las, Stemmer (2013) cita:

[...] o fortalecimento da comunicação gestual e oral entre educadores e crianças; organização do espaço físico que lhes permite interagir com seus pares, criando diferentes formas de manifestações através da brincadeira; o contato com livros de histórias, jornais, enciclopédias, dicionários, gibis...; as salas e os espaços externos que se constituem em espaços textualizados, elaborados com a cumplicidade das crianças; a expressão corporal através da música, das dramatizações e do faz de conta; a escrita que aparece como significado e funcionalidade para as crianças de várias maneiras: na receita do bolo, nas cartas para os amigos, no jornal que está sendo elaborado, nos bilhetes e avisos, nos convites diversos, nos jogos de palavras, de percurso, bingos de letras, na visita ao museu, à biblioteca, ao supermercado etc. (STEMMER, 2013, p.138-139).

Diante das contribuições e possibilidades elencadas pela autora, acrescenta-se os poemas, as obras literárias clássicas, as tecnologias digitais da informação e comunicação, e o laboratório de Ciências, pois cada um desses acréscimos têm uma linguagem e textos com características próprias, que podem ser exploradas pelas crianças no ambiente escolar.

Após a descrição e análise das atividades, busca-se sintetizar, no Quadro 4, todas as atividades mencionadas neste capítulo e os professores responsáveis pelo desenvolvimento junto às crianças.

**Quadro 4: Síntese das atividades desenvolvidas e a nomeação dos responsáveis pela execução.**

| N.  | Atividade  | Professor Responsável             |
|-----|--|-----------------------------------|
| 1   | Apresentação do laboratório de Ciências.               | Laboratório de Ciências           |
| 2   | Alimentação das formigas — o pólen.                    | Laboratório de Ciências           |
| 2.1 | Alimentação das formigas — colorir e quantificar.      | Regente                           |
| 3   | As diferentes formigas da colônia: operárias e rainha. | Laboratório de Ciências           |
| 3.1 | Anatomia interna e externa da formiga.                 | Regente                           |
| 3.2 | De textura, e canção “A formiguinha”.                  | Regente                           |
| 4   | Reconhecimento das partes de uma formiga — colagem.    | Laboratório de Ciências           |
| 5   | Reconhecimento das partes de uma formiga — lupa.       | Laboratório de Ciências           |
| 5.1 | Escrever as partes da formiga — imagem.                | Regente                           |
| 5.2 | Quantificar as partes da formiga — lupa.               | Regente                           |
| 6   | Observação das formigas no jardim da escola.           | Laboratório de Ciências e Regente |

|     |   |                         |
|-----|---|-------------------------|
| 6.1 | Registro, em desenho, da visita ao jardim da escola.  | Regente                 |
| 7   | Relação das formigas com o formigueiro, com outros animais e com o ser humano — documentário. | Laboratório de Ciências |
| 7.1 | Ciclo de vida da formiga — esquema.   | Regente                 |
| 7.2 | Alimentação das formigas — texto e desenho.   | Regente                 |
| 7.3 | Advinha sobre a temática do documentário.   | Regente                 |
| 8   | Confecção de formiga — massa de modelar.  | Laboratório de Ciências |
| 8.1 | Ampliação da formiga — desenho.   | Regente                 |
| 8.2 | Confecção de um formigueiro — modelo.   | Regente                 |
| 8.3 | Atividades de observação do formigueiro.  | Regente                 |
| 8.4 | Fábula “A cigarra e a formiga” .  | Regente                 |
| 8.5 | Poema “A formiga” de Vinicius de Moraes.  | Regente                 |
| 9   | Avaliação do projeto pelas crianças — vídeo.  | Laboratório de Ciências |
| 10  | Avaliação do projeto pelas crianças — vídeo.  | Laboratório de Ciências |

Fonte: Organizado pelo autor.

A partir da análise das atividades, ocorridas no laboratório de Ciências e daquelas aplicadas em sala de aula, ficou revelada a ausência de comunicação durante os planejamentos por parte dos professores. Recorda-se que a ideia do projeto e a escrita dele foram realizadas em conjunto, porém, ao longo do seu desenvolvimento, à medida que novas atividades foram inseridas, os professores planejaram isoladamente. Infere-se, assim, que, se o planejamento em conjunto fosse mantido, durante toda a execução do projeto, algumas atividades poderiam ter ocorrido de maneira diferente, ou seja, com menor possibilidade de erros conceituais, e mais atividades com auxílio de instrumentos laboratoriais.

Cabe observar que, sempre que se disse ocorrer subutilização do laboratório de Ciências, se pode aproximar de formulações de Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986). Do ponto de vista desses autores:

“[...] o uso de laboratórios sofisticados nas escolas não é sinônimo de atividade experimental. Primeiro, porque a criança pode ser levada ao laboratório, utilizar determinados equipamentos, e apenas estar realizando estudos dirigidos práticos, que visam demonstrar que a teoria aprendida é verdadeira ou, então, conduzi-la de forma diretiva para um determinado conceito. Neste caso estarão realizando atividades práticas, mas não experimentais. Segundo, porque convém que a ida ao laboratório ocorra preferencialmente após esgotarem as possibilidades de investigar o fenômeno nas suas condições naturais (FRACALANZA; AMARAL; GOUVEIA, 1986, p. 97).

A primeira explicação dos autores, para ilustrar a atividade não experimental, significa dizer que os professores fazem, nesse espaço, o que Campos e Nigro (1999) intitularam de demonstrações práticas. E a segunda explicação está no fato de que a teoria está condicionada ao espaço convencionado de sala de aula, e a prática ao laboratório de Ciências, visto a dificuldade de realização de atividades experimentais na organização espacial da sala de aula, e dos materiais envolvidos durante essa atividade, além disso, essa tendência está apoiada em manuais didáticos.

Ao atuar dessa forma, auxilia-se a criança a desenvolver a capacidade de prestar atenção na realidade que a cerca. Evita-se, também, passar a falsa mensagem de que a atividade científica tem algo de magia, em que os equipamentos e as drogas que fazem fumacinha e mudam de cor, no laboratório, adquiram um significado equivalente à cartola e aos coelhinhos, usados pelo mágico no circo.

Para que o laboratório de Ciências proporcione a investigação ou a atividade experimental, preconizada por Fracalanza, Amaral e Gouveia (1986, p. 97), o professor precisa fazer com que a criança entenda que “[...] o uso do laboratório na atividade científica faz parte de um processo mais amplo. Após ter percebido um problema e refletido sobre ele, recorre-se ao laboratório para a solução de alguns dos seus aspectos”.

Nota-se, durante este capítulo, que o trabalho desenvolvido pelos dois professores evidencia a necessidade de uma nova organização do trabalho didático, pois a ausência de momentos coletivos, para o planejamento das atividades e a reflexão acerca do desenvolvimento dessas, favoreceu a seleção de atividades simplistas e com erros conceituais, além de não explorar, completamente, os recursos disponíveis no laboratório de Ciências, para a aquisição do conhecimento científico que estava em proposição.

Em face ao exposto neste capítulo, finaliza-se a análise das atividades, afirmando que os conhecimentos, veiculados para as crianças da pré-escola, foram, estritamente, conceituais e, em alguns momentos, de senso comum, apesar dos esforços empreendidos pela professora regente e pelo professor do laboratório de Ciências.

Não se desvaloriza os momentos de atividades conceituais de Ciências da Natureza, mas defende-se a apreensão do conhecimento científico de maneira integrada e de forma histórica, que é o conhecimento culturalmente significativo, com fundamento no uso do clássico e no que há de mais avançado em termos de conhecimento, tais como os produzidos em âmbitos acadêmicos.

Retoma-se o conceito de clássico, apontado por Saviani (2012):

O clássico não se confunde com o tradicional e também não se opõe, necessariamente, ao moderno e muito menos ao atual. O clássico é aquilo que se firmou como fundamental, como essencial. Pode, pois, constituir-se num critério útil para a seleção dos conteúdos do trabalho pedagógico. (SAVIANI, 2012, p.13).

Por isso, na proposta de intervenção anexa a esta dissertação, recorre-se a alguns textos, clássicos e outros contemporâneos, que servirão de subsídios teóricos aos professores atuantes com o componente curricular de Ciências da Natureza, para as crianças da pré-escola. Isso quer dizer que o público-alvo é constituído pelo professor regente, da sala de aula, da pré-escola e o professor lotado no laboratório de Ciências.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho surgiu a partir de reflexões sobre a prática educacional, quando o pesquisador deste se tornou professor do laboratório de Ciências da escola pesquisada. Nesse momento, diante do desafio de lecionar para crianças tão pequenas foi elaborado um projeto para a pré-escola, que teve a duração de um semestre, denominado “Formigas”. Ao término desse projeto, questiona-se quanto à transmissão de conhecimentos científicos para essas crianças e a presença delas no laboratório de Ciências, visto que, na idade da pré-escola, as crianças se mostram muito curiosas e interessadas pelas descobertas das coisas da natureza, conforme ficou evidente durante as aulas.

Por isso, objetivo geral deste trabalho foi analisar o conhecimento científico veiculado para a turma do Pré I, na sala de aula e no laboratório de Ciências, durante a execução do projeto “Formigas”.

Para tanto, organizou-se o primeiro capítulo a partir das dissertações, teses e livros que abordam atividades experimentais, em sala de aula ou em laboratório de Ciências, para crianças da pré-escola e/ou dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A busca de produção na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) revelou muita produção significativa, acerca de laboratório de Ciências para o Ensino Médio e Ensino Superior. Para a Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental, são poucas as produções, por isso, selecionou-se dez trabalhos, a partir das palavras-chaves: “ensino de ciências”, “laboratório de ciências”, “educação infantil” e “ciências na pré-escola”. O texto de análise da produção científica foi composto de oito dissertações, duas teses e onze livros. Esses livros foram selecionados por abordarem, em algum momento, atividades experimentais em sala de aula e/ou laboratório, para Educação Infantil ou Ensino Fundamental, e por serem indicados pelos órgãos executores da Educação, para a utilização no ensino de Ciências.

A análise das dissertações de Dominguez (2001), Abegg (2004), Zimmermann (2005), Demczuk (2007) e Rabe (2012), demonstrou-se que, para a realização de atividades experimentais, deve haver um espaço para as Ciências, que é o laboratório. A respeito da apropriação do conhecimento científico pelas crianças, em Dominguez (2001), Abegg (2004) e Mandaji (2015) reconheceu-se a fragilidade das atividades, pois se pautaram mais no senso comum ou na ludicidade do que na ampliação do conhecimento. Para essas três autoras, as crianças precisam de atividades lúdicas e agradáveis, pois assim estarão interessadas em aprender. Todavia entende-se que, devido à faixa etária das crianças da pré-escola, apesar de a ludicidade ser importante, porém, há um interesse muito grande das próprias crianças em

aprender conhecimentos das Ciências da Natureza, portanto pode-se ampliar os conhecimentos delas, fornecendo-as ciência.

Independente dos referenciais teóricos e metodologias utilizadas, todas as pesquisadoras das dissertações estudadas afirmam que o professor deve proporcionar a investigação científica, para que os conceitos de Ciências da Natureza sejam compreendidos pelas crianças. Acredita-se que investigação científica deve favorecer a aquisição de conhecimentos científicos, vinculados aos aspectos históricos da humanidade, de maneira que a criança não só obterá conceitos da área de Ciências da Natureza, mas também compreenderá as transformações ocasionadas pelos homens e pelas sociedades, a partir da ciência.

Dominguez (2006) e Moraes (2015), em suas teses, concluem, a partir dos registros das crianças, que é possível a aquisição de conhecimento científico, a partir de atividades experimentais, tanto em sala de aula quanto em laboratório de Ciências.

Para Carvalho *et. al.* (1998), Grosso (2009), Cunha (2014), Rosa (2010) e Arce, Silva e Varotto (2011), autores das obras analisadas, a experimentação é algo inerente ao ensino de Ciências da Natureza, inclusive, apresentando sugestões de atividades experimentais em laboratório de Ciências e em sala de aula. Quanto à compreensão de conceitos e aquisição de conhecimento científico, por meio da experimentação, Carvalho *et. al.* (1998), Bizzo (2009), Trivelato e Silva (2013), Carvalho (2013), Rosa (2010), Nigro (2011) e Arce, Silva e Varotto (2011) discutem que não basta só realizar atividades experimentais, mas levar as crianças a refletirem sobre o que estão fazendo, e explicarem as etapas e resultados, para que, assim, o professor reconheça, em seus registros escritos ou orais, a ampliação do conhecimento. Para o pesquisador desta dissertação, além do exposto, torna-se necessário, junto à reflexão do que está sendo estudado da área de Ciências da Natureza, a veiculação de conhecimentos históricos, que se fizeram presentes ao longo do desenvolvimento da humanidade, para que a criança tenha compreensão de que o desenvolvimento da ciência está relacionado com os interesses e o poder, que colocaram em ascensão uma determinada sociedade.

No capítulo segundo, onde descreve-se e analisa-se o eixo Natureza e Sociedade dos documentos oficiais, que norteiam o trabalho dos professores atuantes com turmas da Educação Infantil, percebe-se que as DCNEI compreendem que a criança deve ter desenvolvimento integral, por meio de um currículo articulado aos saberes dela, e com o patrimônio cultural, artístico, científico e tecnológico. Entende-se que, para o desenvolvimento integral da criança, se faz necessário o acesso e a compreensão do conhecimento científico, baseados em obras clássicas, de forma histórica, e, também, o acesso ao que há de mais avançado em termos científicos.

Ainda sobre o currículo, as DCNEI mencionam que as crianças podem manipular e experimentar em diversos espaços, mas não cita o laboratório de Ciências como uma dessas possibilidades. Também, propõe que a criança seja estimulada a questionar e relacionar os diversos tipos de conhecimento, principalmente, para conhecer a natureza e a importância dela para a vida.

No RCNEI, percebe-se uma contradição, pois o documento organiza uma discussão de proximidade entre as Ciências Sociais e as Naturais, porém, ao tratar de procedimentos didáticos, expressa uma dissociação entre natureza e ser humano. Entende-se que, para o desenvolvimento integral do indivíduo, não deve haver a separação entre a história do homem e a história da natureza, pois o homem, ao viver nela, provoca transformação, e conseqüentemente, modifica sua próxima existência com outros homens.

Essa situação é agravada quando se analisa o Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino para a Educação Infantil, pois há a separação entre os blocos de conteúdos das Ciências Sociais e das Ciências Naturais. Além disso, esse documento promove a regionalização, por meio de exemplos, somente, da região Centro-Oeste. Lembra-se que, ao apresentar para as crianças, somente, conteúdos regionais ou exemplos de sua localidade, cai-se na mesma problemática do ensino por meio, somente, do cotidiano, quer dizer, limita-se o acesso e a ampliação de conceitos e conhecimentos científicos.

Em outros aspectos, como “visão de infância”, “criança” e “procedimentos didáticos que forneçam subsídios para o diálogo e ao questionamento”, o documento municipal é idêntico ao nacional. Destaca-se, só, a ênfase à observação (direta e indireta) e a experimentação, cujo referencial municipal traz na abordagem dos conteúdos de Ciências Naturais.

O segundo capítulo foi finalizado com a história de como os laboratórios de Ciências foram implementados na REME de Campo Grande/MS. A partir disso, lembra-se que a escola pesquisada fez parte de um grupo de quatro escolas que remontam práticas laboratoriais, desde o ano de 1998, e que tiveram a construção do laboratório na própria planta da instituição. No ano de 2012, por meio da contratação de *kits* laboratoriais e de laboratórios pré-moldados, a Semed expande o número de escolas integrantes do grupo para dez, com laboratório de Ciências em funcionamento. Em seguida, em 2013, a partir de nomeação de concurso público, aumenta o grupo para 54 escolas, com laboratórios de Ciências e professores licenciados, atuando nesse espaço.

No ano de 2013, a Semed intensifica o acompanhamento pedagógico dos professores que atuam, diretamente, nos laboratórios de Ciências, e oferece formações continuadas, porém



fica evidenciado pela Secretaria que houve uma separação nas práticas pedagógicas, de modo que, em sala de aula, o professor regente era responsável pelos conhecimentos teóricos, e, no laboratório de Ciências, ocorria a atividade prática. Além dessa constatação, também, foi dito sobre a dificuldade em planejar em conjunto, por parte dos professores regentes e professores dos laboratórios.

Outra situação é a de que a Semed não tem qualquer indicador de resultados, para afirmar se a utilização dos laboratórios de Ciências proporcionou melhor qualidade no aprendizado de Ciências da Natureza. Por outro lado, percebeu-se a contribuição do professor licenciado, no laboratório de Ciências, para as aulas nas turmas da pré-escola e dos anos iniciais do Ensino Fundamental, em que o professor regente não é especializado.

No capítulo terceiro, revela-se como está organizado o trabalho didático na instituição pesquisada. Para isso, recorre-se a descrição das dez atividades, realizadas no laboratório de Ciências, e das doze, executadas na sala de aula da turma do Pré I. Além disso, demonstra-se como a ciência está posta na sociedade moderna e na escola contemporânea, muito próxima do que foi postulado por Bacon e Comênio (1957). Comunica-se, em relação a isso, o método empregado neste trabalho, que se concretiza a partir da Ciência da História e a categoria de análise da organização do trabalho didático.

A turma do Pré I frequentou, durante o ano de 2014, o laboratório de Ciências às terças-feiras, e a professora regente desenvolveu atividades de Ciências da Natureza, em sala de aula, às sextas-feiras. A professora regente e o professor do laboratório de Ciências, a partir do planejamento em conjunto, decidiram por desenvolver um projeto sobre os seres vivos, sustentados pelos documentos oficiais da Educação Infantil, com destaque para as formigas. O ponto de partida do projeto “Formigas” foi o livro “A vida da formiga”, da editora Frase & Efeito.

O laboratório de Ciências da instituição pesquisada é um espaço amplo, com a possibilidade de circulação das crianças, e equipado com vidrarias, reagentes, bancadas, ar condicionado, recursos das novas tecnologias da informação e comunicação, além de equipamentos típicos desse espaço. O laboratório é considerado equipado, pois possibilita a frequência das turmas, semanalmente, para a realização de atividades práticas. Apesar de não ter todos os instrumentos e equipamentos laboratoriais, favorece a aplicação de diversas atividades. Esclarece-se que a manutenção e a reposição do material são de responsabilidade da escola, via recursos financeiros do PDDE. Diante disso, entende-se que o laboratório de Ciências traz uma superação ao modelo de Comênio, por inserir equipamentos

contemporâneos, mesmo que não sejam os mais avançados, ao contrário da sala de aula, a qual se mantém, tipicamente, comeniana.

Verifica-se, em Comênio (1957), que o ensino de Ciências deve ter um método próprio, pelo qual as crianças tenham as coisas próximas aos sentidos, ou seja, que manipulem, observem e experimentem os objetos e fenômenos a serem estudados. Preconiza, também, que as crianças observem, para, depois, explicarem, conforme dito: “Somente depois de esta observação das coisas ter sido feita, virá a palavra, para a explicar melhor” (COMÊNIO, 1957, p.307). Isso além da utilização de modelos e imagens, quando não for possível colocar a criança em contato direto com o que está sendo estudado.

Quanto as atividades desenvolvidas durante a execução do projeto “Formigas”, revela-se que das dez aulas do laboratório de Ciências, somente, quatro utilizaram instrumentos e equipamentos típicos desse espaço. Das seis aulas restantes, quatro poderiam ter sido executadas em uma sala de aula convencional, e 2 (duas) foram destinadas para gravação de vídeos dos estudantes ao final do projeto. Essa evidência permite concluir que o laboratório de Ciências precisa ser mais bem explorado, no sentido de que o professor desse espaço reconheça a utilidade das ferramentas presentes, e as utilize em favor do conhecimento científico.

A professora regente, em sala de aula, desenvolveu doze aulas do projeto “Formigas”. Em quatro atividades foram verificados erros conceituais ou simplificação do conhecimento, de modo que não proporcionaram às crianças a superação dos conhecimentos espontâneos. Porém registra-se que, nas outras aulas, houve um esforço da professora regente, em auxiliar na aquisição dos conhecimentos científicos que eram expostos durante as aulas do laboratório, recorrendo à imagens adequadas, à atividades de manipulação, à observação e experimentação, além de fábulas e poemas.

Aponta-se que os professores, tanto a regente quanto o do laboratório de Ciências, iniciavam as aulas com a retomada dos conhecimentos científicos, explicitados na aula anterior, o que demonstra entendimento de que as crianças da Educação Infantil, ainda, precisam da repetição, pois a memória não está completamente desenvolvida.

Assinala-se as interferências sofridas durante a execução das atividades do projeto “Formigas”, tanto para a realização de atividades em parceria com a empresa de resíduos sólidos, firmada pela Semed, quanto para a “Campanha da Hanseníase, Geo-helminíase e Tracoma”, da SESAU e Semed. Além de alterar o calendário de atividades e exigir dos professores o replanejamento das aulas, demonstra-se as outras funções que a escola pública vem recebendo ao longo do tempo. Essas funções, inseridas na escola, fazem com que a

apropriação do conhecimento científico, tarefa primordial da instituição escolar, seja renegada.

Quanto ao conhecimento fornecido para as crianças, entende-se que em doze das atividades, entre as do laboratório e as de sala de aula, favoreceu-se superação dos conhecimentos espontâneos e, por consequência, a aquisição de conhecimento científico, estritamente, conceitual-biológico. Dentre os conhecimentos fornecidos às crianças, lista-se: estrutura corporal das formigas (antenas, mandíbulas, pêlos, cabeça, tórax e abdome); alimentação das formigas; fungos; colônias; papéis sociais das formigas (operária, rainha e soldado); substância feromônio; e ciclo de vida das formigas.

As atividades revelaram que, além de conhecimentos da área Ciências da Natureza, foi proporcionado às crianças o desenvolvimento da linguagem escrita e gráfica, por exemplo, a partir das atividades de escrita, de preenchimento de quadros e representações imagéticas. Porém, anuncia-se que o conhecimento científico, defendido neste trabalho, vai além de oferecer conceitos científicos da área das Ciências da Natureza, mas proporcionar um conhecimento, culturalmente, significativo, que munirá as pessoas de capacidade reflexiva, acerca da sociedade em que estão inseridas.

Diante disso, para que os professores, tanto os do laboratório de Ciências quanto os regentes que atuam com crianças da pré-escola, possam disseminar esse conhecimento, culturalmente, significativo, precisam entender que a escola pública contemporânea está vulgarizando o saber científico. A partir desse entendimento, os professores poderão iniciar um processo de mudança, porém será preciso adquirir conhecimentos amplos, históricos e específicos da área para tal função.

A instrução referida está relacionada à compreensão de que “conhecimento é arma de luta” (SOUZA, 2012, p. 04). E isso só será possível a partir do momento em que os professores apreenderem “a natureza histórica do homem e se apropriar da cultura que ele produziu e que tem estado distribuída de forma injusta e desigual à humanidade como um todo” (SOUZA, 2012, p. 04).

A pesquisa, em questão, respondeu ao problema apresentado, pois, ao analisar o conhecimento científico da área de Ciências da Natureza, veiculado na sala de aula da pré-escola e no laboratório de Ciências, a partir das atividades do projeto “Formigas”, conclui que o conhecimento fornecido às crianças ora se apresentaram de senso comum ora estritamente conceitual/biológico. Esses conhecimentos que foram veiculados, de acordo com a concepção alcançada pelo pesquisador desta dissertação, não são reconhecidos como científicos, devido à

ausência da historicidade que estiveram envolvidos no processo de construção da ciência, principalmente, no que tange às produções humanas.

Além disso, por meio desta pesquisa, também, revela a necessidade de investigação da utilização dos laboratórios de Ciências, não só para as crianças da pré-escola, mas para todos os estudantes que estão em fase de escolarização, a fim de que esse ambiente seja explorado, de modo a propiciar atividades investigativas embasadas no conhecimento científico.

Além disso, para aquelas turmas em que há mais de um professor ministrando na mesma área do conhecimento, tais como na Educação Infantil e nos anos iniciais, em que há o professor regente, o professor de Ciências e o professor do laboratório de Ciências, é preciso investigar as relações entre esses três profissionais, tais como: concepções de ciência; práticas de ensino; e a integração entre eles, a fim de assegurar a aprendizagem integral do aluno.

Essas questões, que foram suscitadas e que não foram objeto de estudo, revelam a continuidade desta pesquisa e a possibilidade de atuação para novos pesquisadores sobre a temática.

## PROPOSTA DE INTERVENÇÃO

### INTRODUÇÃO

O Programa de Mestrado Profissional em Educação, área de concentração Formação de Educadores, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, *campus* Campo Grande, requer a elaboração de uma Proposta de Intervenção que auxilie na melhoria da aprendizagem na Educação Básica, principalmente, quanto aos equívocos detectados neste trabalho.

É possível perceber, ao longo da leitura desta dissertação, que se prima pelo conhecimento científico, aquele, culturalmente, significativo para crianças da pré-escola, porém, ao analisar as atividades desenvolvidas, durante a execução do projeto “Formigas”, o conhecimento científico, quando fornecido, ficou limitado à apropriação, puramente, dos conceitos científicos da área de Ciências da Natureza.

Dessa maneira, torna-se útil a aquisição, por parte dos professores que trabalham na Educação Infantil, sejam os regentes ou os de laboratório de Ciências, de conhecimentos que relacionem os conceitos científicos, por meio de atividades experimentais de Ciências, com o saber elaborado historicamente.

Portanto, propõe-se a Secretaria Municipal de Educação de Campo Grande, em parceria com Universidades Públicas do estado de Mato Grosso do Sul, um programa de formação continuada a todos os professores que, diretamente, lecionam Ciências para crianças da pré-escola.

### OBJETIVO

- Implantar programa de formação continuada para os professores que lecionam Ciências para crianças da pré-escola (regentes e de laboratório de Ciências), na rede municipal de Campo Grande/MS, a fim de que compreendam as formas históricas de organização do trabalho didático, e superem a simplificação do conhecimento.

### METODOLOGIA

Estabelecida a parceria entre Semed e Universidade (que ofereça curso de licenciatura na área de Ciências da Natureza), propõe-se uma formação continuada de 80 horas, distribuídas em 10 encontros de 8 horas, ou seja, um encontro de 8 horas por mês.

A formação deve ter início em fevereiro de 2017 e término em novembro de 2017. De forma a proporcionar que todos os professores, que atuam diretamente com crianças da pré-escola, participem de encontro de 8 horas, a ocorrer durante um dia da semana, sem ônus para os participantes.

O curso está estruturado em cinco unidades, com temas e bibliografia estabelecidas nesta proposta, de acordo com o Quadro 5.

A certificação é de responsabilidade da universidade que firmará parceria com a Semed. O critério de certificação está relacionado à presença de, no mínimo, 75% nos encontros.

O curso será iniciado com a apresentação dos resultados desta pesquisa, para que os professores compreendam o que originou a formação continuada. Além disso, no último encontro, os professores elaborarão, em formato de atividade, um projeto didático para a pré-escola, com um dos temas de Ciências da Natureza, em que as crianças tenham atividades na sala de aula e no laboratório de Ciências.

## **JUSTIFICATIVA**

Em consideração às mudanças ocorridas nas últimas décadas, quanto ao desenvolvimento da tecnologia, das mudanças de atitudes e valores pertinentes às sociedades globalizadas, e o aperfeiçoamento de áreas pertinentes à saúde e qualidade de vida, fica evidente a necessidade do ensino de Ciências. Porém, para um entendimento completo e menos inocente, no sentido de transformações e mudanças da sociedade, é preciso lembrar que há íntima relação existente entre os processos educacionais e os processos sociais de reprodução.

Mészáros (2005, p. 25), sobre esse assunto, alerta: “[...] caso não se valorize um determinado modo de reprodução da sociedade como o necessário quadro de intercâmbio social, serão admitidos, em nome da reforma, apenas alguns ajustes menores em todos os âmbitos, incluindo a educação”. Assim, para que haja mudança na educação escolar, deve-se ampliar o entendimento do sistema econômico vigente, pois o controle social e educacional perpassa pela manutenção de específica gestão econômica. Em outras palavras, Mészáros (2005) revela que:

[...] as mudanças sob tais limitações, apriorísticas e prejudicadas, são admissíveis apenas com o único e legítimo objetivo de *corrigir* algum detalhe defeituoso da ordem estabelecida, de forma que sejam mantidas intactas as determinações estruturais fundamentais da sociedade como um todo, em conformidade com as

exigências inalteráveis da *lógica global* de um determinado sistema de reprodução. (MÉSZAROS, 2005, p. 25 – grifos do autor).

Nesse caso, as alterações nos processos educacionais, que evidenciam um ensino de Ciências para esta sociedade moderna, na verdade, não desestabilizam o capitalismo, pois as propostas de superação, para esse autor, são incipientes e “corrigem”, somente, casos isolados.

Diante disso, entende-se a necessidade do conhecimento científico para todas as pessoas, pois esse faz parte da humanidade, tal como dito por Geraldo (2014):

[...] a distribuição social do conhecimento científico é parte fundamental da socialização dos bens socialmente produzidos ao longo da história cultural do homem, e representa uma parcela importante do poder socialmente produzido ao longo da história da humanidade. (GERALDO, 2014, p. 59).

A disseminação do conhecimento científico, portanto, torna-se instrumento de poder e parte da história dos homens. Entende-se a escola como local privilegiado para essa disseminação. Isso, sem se referir à escola atual, que tem suas bases, historicamente, marcadas no século XVII, mas em uma proposta escolar que rompa com a organização atual, tal como mencionado por Saviani (2005):

Portanto, estará interessada em métodos de ensino eficazes. Tais métodos situar-se-ão para além dos métodos tradicionais e novos, superando por incorporação as contribuições de uns e de outros. Serão métodos que estimularão a atividade e iniciativa dos alunos sem abrir mão, porém, da iniciativa do professor; favorecerão o diálogo dos alunos entre si e com o professor; mas sem deixar de valorizar o diálogo com a cultura acumulada historicamente; levarão em conta os interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, mas sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos, sua ordenação e gradação para efeitos do processo de transmissão-assimilação dos conteúdos cognitivos. (SAVIANI, 2005, p.69).

Diante do exposto, e anunciado por Dermeval Saviani, acredita-se que a apropriação dos conhecimentos científicos, pertinentes ao ensino de Ciências, poderão, satisfatoriamente, ser disseminados por professores.

Saviani e Duarte (2012), ao discutirem o significado do conhecimento em Marx, dizem que “o movimento global do conhecimento compreende dois momentos” (SAVIANI; DUARTE, 2012, p. 61). Primeiro, parte-se do empírico, do objeto como está sendo observado, nesse momento, não há muita clareza como esse objeto está constituído, mas existe uma análise de conceitos, mesmo que ainda simples. Atingido esse primeiro passo, faz-se o caminho inverso, denominado, por Saviani e Duarte (2012), como o segundo momento, em que, por meio da síntese, se procura entender o objeto em consideração à totalidade de suas relações.





**Quadro 5: Estrutura curricular da proposta de intervenção.**

| Unidade/ Carga Horária | Tema   | Bibliografia   |
|------------------------|--|--|
| 1<br>16h               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação dos resultados desta pesquisa;</li> <li>- A organização do trabalho didático na escola moderna</li> </ul>                          | <p>SIQUEIRA, José Flávio Rodrigues. <b>Conhecimento científico na pré-escola: da sala de aula ao laboratório de Ciências</b>. 2016. 179f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.</p> <p>ALVES, Gilberto Luiz. <b>O trabalho didático na escola moderna: formas históricas</b>. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.</p>  |
| 2<br>8h                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alternativas de superação do Manual didático</li> <li>- Ciências</li> </ul>   | <p>SOUZA, Ana Aparecida Arguelho de. Manuais didáticos: fontes históricas e alternativas de superação. In: BRITO, Silvia Helena Andrade de <i>et. al.</i> (orgs.). <b>A organização do trabalho didático na História da Educação</b>. Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR, 2010.</p> <p>BACON, Francis. <b>Novum organum ou Verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza</b>. 2ª ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979 (Os pensadores).</p>   |
| 3<br>8h                | <p>Gênese e perspectivas da Educação Infantil</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Física</li> </ul>   | <p>STEMMER, Márcia Regina Goulart. Educação infantil: gênese e perspectivas. In: ARCE, Alessandra; JACOMELI, Mara Regina Martins (orgs.) <b>Educação Infantil versus Educação Escolar?: entre a (des) escolarização e a precarização do trabalho pedagógico nas salas de aula</b>. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.</p> <p>BRUNO, Giordano. <b>A cerca do infinito, do universo e dos mundos</b>. 4ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulberkian, 1998.</p>  |
| 4<br>8h                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educação, Alfabetização e características do desenvolvimento afetivo-cognitivo das crianças</li> <li>- Química</li> </ul>                       | <p>STEMMER, Márcia Regina Goulart. A Educação e a Alfabetização. In: ARCE, Alessandra; MARTINS, Lígia Márcia (orgs.). <b>Quem tem medo de ensinar na educação infantil?: em defesa do ato de ensinar</b>. Campinas, SP: Editora Alínea, 2013.</p> <p>MARTINS, Lígia Márcia. Especificidades do Desenvolvimento Afetivo-cognitivo de crianças de 4 a 6 anos. In: ARCE, Alessandra; MARTINS, Lígia Márcia (orgs.). <b>Quem tem medo de ensinar na educação infantil?: em defesa do ato de ensinar</b>. Campinas, SP: Editora Alínea, 2013.</p> <p>FARADAY, Michael. <b>A história química de uma vela – as forças da matéria</b>. Rio de Janeiro: Contraponto, 2003.</p> |
| 5<br>24h               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- O ensino de Ciências para crianças</li> <li>- Biologia</li> <li>- Elaboração de projeto colaborativo para aplicação em sala de aula.</li> </ul> | <p>ARCE, Alessandra; SILVA, Débora Alfaro São Martinho da, VAROTTO, Michele. <b>Ensinando ciências na educação infantil</b>. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.</p> <p>WILSON, Edward Osborne. (org.) <b>Biodiversidade</b>. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.</p>  |

Fonte: Organizado pelo autor.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Gilberto Luiz. **A produção da escola pública contemporânea**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.
- BACON, Francis. *Novum organum ou Verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza*. 2ª ed. São Paulo: Abril Cultural, 1979 (Os pensadores).
- BRUNO, Giordano. **Acerca do infinito, do universo e dos mundos**. 4ª ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulberkian, 1998.
- FARADAY, Michael. **A história química de uma vela – as forças da matéria**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2003.
- GERALDO, Antonio Carlos Hildalgo. **Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2014.
- MÉSZAROS, Isván. **A educação para além do capital**. Tradução de Isa Tavares. São Paulo: Boitempo, 2005.
- SAVIANI, Dermeval. **Escola e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze teses sobre a educação política**. 37 ed. Campinas, SP; Autores Associados, 2005.
- \_\_\_\_\_, Dermeval; DUARTE, Newton (orgs.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2012.
- SIQUEIRA, José Flávio Rodrigues. **Conhecimento científico na pré-escola: da sala de aula ao laboratório de Ciências**. 2016. 166f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-graduação em Educação. Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2016.
- WILSON, Edward Osborne. (org.) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

## REFERÊNCIAS

- ABEGG, Ilse. **Ensino-investigativo de Ciências Naturais e suas Tecnologias nas séries iniciais do ensino fundamental**. 2004.120f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- ALVARENGA, Vanessa Cristina. A carreira das professoras de educação infantil: indícios de precarização e intensificação do trabalho docente. In: ARCE, Alessandra; JACOMELI, Mara Regina Martins (orgs.) **Educação Infantil versus Educação Escolar?: entre a (des) escolarização e a precarização do trabalho pedagógico nas salas de aula**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- ARCE, Alessandra; MARTINS, Lígia Márcia (orgs.). **Quem tem medo de ensinar na educação infantil?: em defesa do ato de ensinar**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2013.
- \_\_\_\_\_, Alessandra; SILVA, Débora Alfaró São Martinho da, VAROTTO, Michele. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.
- ALVES, Gilberto Luiz. **O trabalho didático na escola moderna: formas históricas**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.
- \_\_\_\_\_. **A produção da escola pública contemporânea**. Campinas, SP: Autores Associados, 2004.
- \_\_\_\_\_, Gilberto Luiz. **Mato Grosso do Sul: o universal e o singular**. Campo Grande: Editora UNIDERP, 2003.
- \_\_\_\_\_, Gilberto Luiz. **As funções da escola pública de educação geral sob o imperialismo**. Revista Novos Rumos, São Paulo, n. 16, p. 89-112, 1990.
- \_\_\_\_\_, Gilberto Luiz *et. al.* **Relações sociais e pesquisa ambiental no Pantanal Sul-Mato-Grossense: quando o pesquisador precisa ser cidadão**. In: ALVES, Gilberto Luiz; MERCADANTE, Mercedes Abid; FAVERO, Silvio. (Orgs.) **Pantanal Sul-Mato-Grossense: ameaças e propostas**. Campinas, SP: Autores Associados; São Paulo: Universidade Anhanguera – Uniderp, 2012.
- \_\_\_\_\_, Gilberto Luiz. História da educação: a produção teórica sobre o trabalho didático. In: BRITO, Silvia Helena Andrade de [*et. al.*] (orgs.). **A Organização do trabalho didático na história da educação**. Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR, 2010.
- \_\_\_\_\_, Gilberto Luiz; CENTENO, Carla Villamaina. **A produção de manuais didáticos de história do Brasil: remontando ao século XIX e início do século XX**. Revista Brasileira de Educação. Volume 14, n.42, 2009. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n42/v14n42a06.pdf>> Acessado em 23 de abril de 2016.
- AUSUBEL, David Paul. **Psicologia educacional** (E. Nick, trad.). 2ª ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.
- BACON, Francis. **Novum organum ou verdadeiras indicações acerca da interpretação da natureza; Nova Atlântida**. 3.ed. São Paulo, Abril Cultural, 1984. (Col. Os Pensadores). Disponível em <<http://www.ebooksbrasil.org/eLibris/norganum.html>> Acessado em 12 de outubro de 2016.

BARBOSA, Eliza Maria. Ensinar ou aprender?: uma caracterização das práticas educativas realizadas junto às crianças de 3 anos. In: ARCE, Alessandra; JACOMELI, Mara Regina Martins (orgs). **Educação infantil versus educação escolar?:** enter a (des)escolarização e a precarização do trabalho pedagógico nas salas de aula. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2002.

BIZZO, Nélío. **Ciências: fácil ou difícil?**. 1. ed. São Paulo: Biruta, 2009.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CP n. 1/2006, de 15 de maio de 2006. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura**. Brasília: MEC/CNE/CP, 2006. Disponível em <[http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01\\_06.pdf](http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf)> Acesso em 29 dez 2015.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

\_\_\_\_\_. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB**. 11ª edição. Brasília: Congresso Nacional, 1996.

\_\_\_\_\_. **Lei n. 12.796, de 4 de abril de 2013**. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação. Brasília: Congresso Nacional, 2013. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2013/lei/112796.htm)> Acesso em 05 jan 2016.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, Volume 1, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, Volume 2, 1998.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil**. Ministério da Educação e Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, Volume 3, 1998.

CAMPO GRANDE. Secretaria Municipal de Educação. **Referencial Curricular da Rede Municipal de Ensino para a Educação Infantil**. Campo Grande: SEMED, 2008.

\_\_\_\_\_. Diogrande – **Diário Oficial de Campo Grande**. n.3733, de 26 de março de 2013.

\_\_\_\_\_. Diogrande – **Diário Oficial de Campo grande**. n. 3775, de 27 de maio de 2013.

\_\_\_\_\_. **Decreto n. 10343**, de 22 de janeiro de 2008 que publica a consolidação da Lei Complementar n. 19 de 15 de julho de 1998, institui o plano de cargo de carreira e remuneração do magistério público da Prefeitura Municipal de Campo Grande, com as alterações e inclusões decorrentes das leis complementares n. 20, de 2 de dezembro de 1998; n. 97, de 22 de dezembro de 2006; e n. 106, de 22 de novembro de 2007. Disponível em <<http://www.pmcg.ms.gov.br/servidor/legislacoes>> Acessado em 23 de abril de 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria Municipal de Educação. **Orientações para o ano letivo de 2015**. Campo Grande: MS, 2015.

\_\_\_\_\_. **Plano Municipal de Educação de Campo Grande/MS PME 2015-2025**. Diogrande n.4299, de 24 de junho de 2015, Suplemento I, 2015, 46 p. Disponível em <[http://www.pmcg.ms.gov.br/egov/downloadFile.php?id=11164&fileField=arquivo\\_dow&table=downloads&key=id\\_dow&sigla\\_sec=planurb](http://www.pmcg.ms.gov.br/egov/downloadFile.php?id=11164&fileField=arquivo_dow&table=downloads&key=id_dow&sigla_sec=planurb)> Acessado em 23 de abril de 2016.

CAMPOS, Maria Cristina da Cunha; NIGRO, Rogério Gonçalves. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARVALHO, Isabel. **Educação Ambiental: pesquisa e desafios**. Porto Alegre: Artmed, 2005.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; et. al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

\_\_\_\_\_, Anna Maria Pessoa de. (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de.; et. al. **O laboratório didático e o desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de Química**. In: GARCIA, Wilson Galhego; GUEDES, Álvaro Martins (Org.). Núcleos de Ensino. 1ªed. São Paulo: FUNDUNESP, 2003, v. 1, p. 306-317.

CALVINO, Ítalo. **Por que ler os clássicos**. Tradução Nilson Moulin. 1 ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

CAVAZOTTI, Maria Auxiliadora. **Educação e conhecimento científico: inflexões pós-modernas**. 1. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

CHARPAK, Georges; PIERRE, Léna; QUÈRÈ, Yves. **Los niños ya la ciencia – la Aventura de la mano en la Massa**. Buenos Aires: Siglo XXI Editores Argentina, 2006.

COMÊNIO, João Amós. **Didáctica Magna**. 2 ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1957.

COMTE, Auguste. **Curso de filosofia positiva**. Seleção de textos de José Arthur Giannotti; traduções de José Arthur Giannotti e Miguel Lemos. São Paulo: Abril Cultural, 1978. (Os pensadores).

CORNELL, Jhon. **Vivências com a Natureza: guia de atividades para pais e educadores**. São Paulo: Aquariana, 2005.

CUNHA, Rafael Barbosa da. **Experienciando – livro de laboratório 5 (atividades práticas e complementares de ensino de ciências)**. 1. ed. Rio de Janeiro: Edição do autor, 2014.

DEMCZUK, Oxana Marucya. **O uso de atividades didáticas experimentais como instrumento na melhoria do ensino de Ciências: um estudo de caso**. 2007. 75f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

- DOMINGUEZ, Celi Rodrigues Chaves. **Rodas de Ciências na Educação Infantil: um aprendizado lúdico e prazeroso**. 2001. 174 f. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001.
- DOMINGUEZ, Celi Rodrigues Chaves. **Desenhos, Palavras e Borboletas na Educação Infantil: brincadeiras com as ideias no processo de significação sobre os seres vivos**. 2006. 176f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.
- DESCARTES, René. **Discurso do Método**. Tradução Maria Ermantina Galvão. 3ª tiragem. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- ESHACH, Haim. **Science literacy in primary schools and pré-schools**. Nethelrands: Springer, 2006.
- FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.) **O livro didático de Ciências no Brasil**. Campinas: Editora Komedi, 2006.
- \_\_\_\_\_, Hilário; AMARAL; Ivan Amorosino do; GOUVEIA, Mariley Simões Flória. **O ensino de ciências no primeiro grau**. São Paulo: Atual, 1986.
- FERREIRA, Adhemar Gimenes. **Educação Ambiental na educação infantil**. In: Congresso Ibero Americano de Educação Ambiental, 6, 2009.
- GARCIA, Francisco Martins. **A vida da formiga**. São Paulo: Frase e Efeito, 2008.
- GERALDO, Antonio Carlos Hildalgo. **Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. 2 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2014.
- GONDIN, Cristiane Miranda Magalhães; PEREIRA, Kely Adriane Brandão. **Entrevista concedida a José Flávio Rodrigues Siqueira**. Campo Grande, 19 ago. 2015.
- GROSSO, Alexandre Brandão. **Eureka!:** práticas de Ciências para o ensino fundamental. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- HODSON, Derek. **Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio**. Enseñaza de las Ciencias, Barcelona, v. 12, n. 3, p.299-313, 1994.
- KINDEL, Eunice Aita Isaia. **Práticas pedagógicas em Ciências: espaço, tempo e corporeidade**. Erechim: Eldebra, 2012.
- MANDAJI, Karina Calça. **Projeto “Brincando com a Luz” na Educação Infantil**. 2015. 121f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2015.
- MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã: crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas (1845-1846)**. Tradução de Rubens Enderle, Nélio Schneider e Luciano Cavini Martorano. São Paulo: Boitempo, 2007.
- MARTINS, Lígia Márcia. Especificidades do Desenvolvimento Afetivo-cognitivo de crianças de 4 a 6 anos. In: ARCE, Alessandra; MARTINS, Lígia Márcia (orgs.). **Quem tem medo de ensinar na educação infantil?: em defesa do ato de ensinar**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2013.

MELLO, Guiomar Namó de. **Magistério de 1º grau: da competência técnica ao compromisso político**. São Paulo: SP: Editora Cortez/Autores Associados, 1982.

MIANUTTI, João. **Uma proposta de formação continuada de professores de biologia em mato grosso do sul: o papel dos manuais didáticos e dos textos clássicos no estudo da evolução biológica**. 147f. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências, Campus de Bauru, 2010.

\_\_\_\_\_. **Reflexões sobre os desafios para pensar a área de Ciências da Natureza e Matemática no currículo do Ensino Médio**. In: MATO GROSSO DO SUL. Referencial Curricular para o Ensino Médio de Mato Grosso do Sul – Área de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. SED/MS, 2006.

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental**. 2015. 248f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

NIGRO, Rogério Gonçalves. **Ciências: soluções para dez desafios do professor, 1º ao 3º ano do ensino fundamental**. 1. ed. São Paulo: Ática Educadores, 2011.

PRADO, Alessandra Elizabeth Ferreira Gonçalves; AZEVEDO, Heloisa Helena Oliveira de. Currículo para a educação infantil: argumentos acadêmicos e propostas de “educação” para crianças de 0 a 5 anos. In: : ARCE, Alessandra; JACOMELI, Mara Regina Martins (orgs). **Educação infantil versus educação escolar?: entre a (des)escolarização e a precarização do trabalho pedagógico nas salas de aula**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

POSNER, George J. *et. al.* **Accommodation of Scientific Conception: Towards a theory of conceptual change**. Science Education, v. 66, n.2, p.211-227, 1982.

RABE, Márcia Maria King. **O ensino de Ciências na pré-escola a partir da Literatura Infantil: uma proposta de sequência didática**. 2012. 86f. Dissertação (Mestrado Profissional). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **Instrumentação para o ensino de ciências**. Campo Grande, MS: Ed. UFMS, 2010.

SANTOS, César Sático dos. **Ensino de Ciências: Abordagem Histórico-Crítica**. Campinas, SP: Armazém do Ipê (Autores Associados), 2012.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Uma análise dos referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, 2011.

SAUVÉ, Lucie. **Uma cartografia das correntes de educação ambiental**. In: SATO, Michele. Educação ambiental: pesquisa e desafios. Porto Alegre: Artmed, 2005.

SAVIANI, Dermeval; DUARTE, Newton (orgs.). **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2012.

\_\_\_\_\_, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. rev. 1ª reimp. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

\_\_\_\_\_, Dermeval. **Trabalho didático e história da educação**: enfoque histórico-pedagógico. In: BRITO, Silvia Helena Andrade de; CENTENO, Carla Villamaina; LOMBARDI, José Claudinei; SAVIANI, Dermeval (Orgs.) A organização do trabalho didático na história da educação. Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR, 2010.

\_\_\_\_\_, Dermeval. **Escola e Democracia**. 37 ed. Campinas: SP, Autores Associados, 2005.

SAVIANI, Nereide. Educação infantil versus educação escolar: implicações curriculares de uma (falsa) oposição. In: ARCE, Alessandra; JACOMELI, Mara Regina Martins (orgs). **Educação infantil versus educação escolar?**: entre a (des)escolarização e a precarização do trabalho pedagógico nas salas de aula. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

SILVA, Grasielle Ruiz. **A alavanca, o prisma e a lâmpada**: a história da ciência e a experimentação nos anos iniciais. 2013.118f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2013.

SILVA, Débora Alfaro São Martinho da; ARCE, Alessandra. Ensinar Ciência aos Pequenos: A ampliação dos horizontes da criança na descoberta de si e do mundo. In: ARCE, Alessandra (org.). **O trabalho pedagógico com crianças de até três anos**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2014.

SIQUEIRA, José Flávio Rodrigues; MOURA, Rosimeire Silva Rosa. **Laboratório de Ciências na Pré-Escola**: a gestão deste espaço escolar. In: NERES, Celi Corrêa; SOARES, Lucilene Costa; BRITO, Vilma Miranda. Anais do VI encontro de políticas e práticas de formação de professores e II seminário da Associação Nacional de Política e Administração da Educação de MS. Campo Grande, Editora da UEMS, 2015. Disponível em <<http://eventos.sistemas.uems.br/pagina/p/vi-encontro-de-politicas-e-praticas-de-formacao-de-professores-e-ii-seminario-da-associacao-nacional-de-politica-e-administracao-da-educacao-de-ms-151854/extra/21/20909e6d0a5ce66ad85637eb58d46c3f>> Acessado em 23 de abril de 2016.

\_\_\_\_\_, José Flávio Rodrigues. **Reflexões sobre as formações continuadas para o laboratório de Ciências durante o ano de 2014**. In: NERES, Celi Corrêa; SOARES, Lucilene Costa; BRITO, Vilma Miranda. Anais do VI encontro de políticas e práticas de formação de professores e II seminário da Associação Nacional de Política e Administração da Educação de MS. Campo Grande, Editora da UEMS, 2015. Disponível em <<http://eventos.sistemas.uems.br/pagina/p/vi-encontro-de-politicas-e-praticas-de-formacao-de-professores-e-ii-seminario-da-associacao-nacional-de-politica-e-administracao-da-educacao-de-ms-151854/extra/21/20909e6d0a5ce66ad85637eb58d46c3f>> Acessado em 23 de abril de 2016.

\_\_\_\_\_, José Flávio Rodrigues. **Ficha “Planejamento de atividade do laboratório de Ciências”**. 18 de fevereiro de 2014. n.p.

SOUZA, Ana Aparecida Arguelho. **Literatura infantil na escola**: a leitura em sala de aula. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

\_\_\_\_\_, Ana Aparecida Arguelho. **Porque ler os clássicos**. In: GOMES, Nataniel dos Santos; ABRÃO, Daniel. (org.). Pesquisa em Letras: questões de língua e literatura. Curitiba: Appris, 2012.



\_\_\_\_\_, Ana Aparecida Arguelho. **Ensino de língua e literatura no Brasil do século XIX: o curso elementar de literatura nacional e as postillas de rethorica e poetica utilizados no imperial Colégio de Pedro II.** Cadernos de História da Educação, Editora UDUFU, volume 12, número 1, jan./jun. 2013. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/che/article/viewFile/22914/12439>>. Acesso em 13 ago. 2016.

\_\_\_\_\_, Ana Aparecida Arguelho. Manuais didáticos: formas históricas e alternativas de superação. In: BRITO, Silvia Helena Andrade de; CENTENO, Carla Villamaina; LOMBARDI, José Claudinei; SAVIANI, Dermeval (orgs.). **A organização do trabalho didático na história da educação.** Campinas, SP: Autores Associados: HISTEDBR, 2010a.

\_\_\_\_\_, Ana Aparecida Arguelho. **Manuais didáticos de ensino de Língua e Literatura na modernidade: gênese e desenvolvimento histórico.** Revista HISTEDBR *On-line*, Campinas, número especial, p.6-19, maio, 2010b. Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/revistas/ged/histedbr/article/view/3595>>. Acesso em 04 jan. 2016.

STEMMER, Márcia Regina Goulart. A Educação e a Alfabetização. In: ARCE, Alessandra; MARTINS, Lígia Márcia (orgs.). **Quem tem medo de ensinar na educação infantil?: em defesa do ato de ensinar.** Campinas, SP: Editora Alínea, 2013.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da Pesquisa-Ação.** São Paulo, Cortez, 2004.

TRIVELATO, Sílvia Frateschi; SILVA, Rosana Louro Ferreira. **Ensino de Ciências.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

VIYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

YENDOVITSKAYA, T. V. Development of memory. In: ELKONIN, D.; ZAPOROZHETS, A. V. (Orgs.). **The psychology of preschool children.** Cambridge:MIT press, 1971a.

\_\_\_\_\_. Development of attention. In: ELKONIN, D.; ZAPOROZHETS, A. V. (Orgs.). **The psychology of preschool children.** Cambridge:MIT press, 1971b.

ZIMMERMANN, Lícia. **A importância dos laboratórios de Ciências para alunos da terceira série do Ensino Fundamental.** 2005. 141f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

ZUQUIERI, Rita de Cássia Bastos. **Ensino de Ciências na Educação Infantil: Análise de Práticas Docentes na Abordagem Metodológica da Pedagogia Histórico-Crítica.** 2007. 201f. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista. Bauru, 2007.