**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO**

TATIANA SCHNEIDER VIEIRA DE MORAES

**O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do
Ensino Fundamental.**

**São Paulo
2015**

TATIANA SCHNEIDER VIEIRA DE MORAES

O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental.

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutora em Educação.

Área de concentração:
Ensino de Ciências e Matemática

Orientadora:
Profa. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho

São Paulo
2015

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catalogação na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

372(81.61) Moraes, Tatiana Schneider Vieira de

M827d O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1o. ano do ensino fundamental / Tatiana Schneider Vieira de Moraes; orientação Anna Maria Pessoa de Carvalho. São Paulo: s.n., 2015.
206 p. ils.; tabs.; + anexos

Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação.
Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - -
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

1. Pesquisa Científica 2. Alfabetização 3. Ensino Fundamental
4. Ensino e Aprendizagem 5. Ciência (Ensino) I. Carvalho, Anna
Maria Pessoa de, orient.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Tatiana Schneider Vieira de Moraes

O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental.

Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutora em Educação.

Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: _____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. _____ Instituição: _____

Julgamento: _____ Assinatura: _____

Dedico esse trabalho aos amores da minha vida,

Meu *marido Fabricio*, pela presença em todos momentos, pelo amor, cumplicidade, carinho e paciência. Obrigada por fazer parte da minha vida e dividir comigo cada detalhe, cada angústia e cada conquista. Ao seu lado me sinto amada e cuidada. Meu amor, essa conquista é nossa!

Milha *filha Júlia*, por despertar em mim um amor incondicional, pela alegria e por seu encanto de criança. E mesmo sem entender direito as razões teve que compreender a minha ausência em alguns momentos.

À minha *mãe Isabel*, pelo dom da minha vida, pelo carinho e por todos os seus valiosos ensinamentos, os quais me possibilitaram chegar até aqui. Sou grata por estar sempre ao meu lado, me apoiando, me incentivando e torcendo por mim. Obrigada por cuidar da Júlia para eu pudesse fazer minha tese e também por me ajudar em vários outros detalhes.

Também quero dedicar esse trabalho à todas as crianças e desejar que elas se encantem, cada vez mais, com o ensino de ciências.

AGRADECIMENTOS

À Deus por me capacitar para esse trabalho, cuidar de mim e da minha família.

À minha orientadora Profa. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho a quem devo uma eterna gratidão por todo seu empenho, parceria e dedicação com esse trabalho. Obrigada pela paciência, sabedoria e todo o carinho a frente desse projeto e na minha condução como pesquisadora. A senhora é um exemplo a ser seguido. Fui muito abençoada em tê-la como orientadora.

À Profa. Dra. Lúcia Helena Sasseron pela parceria valiosa em várias etapas da construção dessa pesquisa, pelo seu comprometimento enquanto pesquisadora e seus preciosos questionamentos e observações, que certamente enriqueceram esse trabalho.

Às Profas. Dra. Sílvia Frateschi Trivelato, Dra. Tisuko Morchida Kishimoto e Dra. Marta Marandino pelas valiosas contribuições no exame de qualificação, cujos apontamentos possibilitaram buscar novos rumos para essa pesquisa, tornando-a mais completa.

À todos os colegas do LAPEF, em especial, a Viviane Briccia, Luciana Sedano, Carla Oliveira, Sidnei Percia, Arthur Ferraz, Vitor Souza, Josias Paiva, Nelson Barrelo, Alex Bellucco, Ana Paula Solino, Paulo Raboni, Lucélia Letta, Andrey Guilherme e Leonardo Cunha pelas trocas de experiências, sugestões e valiosas contribuições para o desenvolvimento desse projeto e pelos momentos de descontração.

À Nicolli Bernardo pela prontidão em me ajudar sempre, em todos os momentos que precisei, até mesmo os mais complicados. Obrigada pelo carinho e parceria.

À sessão de pós-graduação da FE-USP, pelo profissionalismo e atenção dedicados em todos os momentos em que precisei.

À Fapesp, pelo apoio parcial desse trabalho.

A profa. Dra. Alessandra Figueiredo Kikuda Santana por ceder algumas lagartas para o pré-teste desse projeto, pelos ensinamentos sobre a vida e comportamento das borboletas e pelas sugestões de artigos.

À profa. Dra. Heliana da Silva Palocci pelo incentivo desde que toda essa jornada começou e até mesmo antes dela. Entrar na pós da Faculdade de Educação da USP é uma vitória que compartilho com você, por estudar comigo e me apoiar sempre. Obrigada por me conceder seu tempo, sua amizade, seu profissionalismo e acima de tudo, seu amor pela Educação.

À amiga e profa. Taíse pela parceria, confiança e trabalho. Obrigada pelo carinho e pela prontidão de sempre.

Ao prof. Anderson Lima pela valiosa ajuda com as filmagens das aulas, por toda sua paciência e atenção aos detalhes. Obrigada por tudo.

À professora e aos alunos participantes desse projeto. Vocês contribuíram de forma belíssima e foram fundamentais para a concretização dessa pesquisa.

À minha mãe e ao Bi pela eterna torcida para a finalização desse trabalho, por todo o carinho de vocês e atenção em vários momentos.

Aos meus queridos irmãos Mariana e Caio Cesar, por fazerem parte dessa trajetória, por torcerem muito por mim e pelo carinho. Má, obrigada por contribuir com alguns detalhes técnicos desse trabalho. E Caio, obrigada por todas as formatações e valiosas contribuições de informática, principalmente, pela formatação final, por toda paciência, perfeccionismo e vontade de ver, junto comigo, a finalização desse trabalho. Vocês são muito especiais.

À minha avó Victalina por estar sempre na torcida para que eu termine meus estudos, por todo seu carinho e apoio de sempre.

Aos meus sogros, Maria de Lourdes e Ademir pelo carinho e apoio incondicional em vários momentos. E por cuidar da Júlia para que eu pudesse me dedicar ao fechamento desse trabalho. Obrigada por me receberem como uma filha.

Às minhas cunhadas Patrícia, Cristiane e Bruna e aos meus cunhados André e Bruno pelo apoio, momentos de descontração e todas as nossas reuniões familiares.

Aos meus sobrinhos Fábio, Beatriz, Letícia e Fernando, simplesmente pela presença de vocês em vários momentos. Obrigada pelo carinho, apoio e torcida.

À todos os meus tios e tias, em especial ao tio Chico, tia Renata, tio João, Tia Nanci e tio Marco por fazerem parte da minha família, pelo incentivo de sempre e por todos os momentos de alegrias que compartilhamos.

À todos meus primos e primas, em especial Marisa, Marcelo, Camila e Lucca, pela convivência, conversas e muitos momentos de alegrias

À minha irmã de coração, comadre e amiga Carol (Foca) por acompanhar toda a minha trajetória, por estar sempre presente na minha vida e por me incentivar a seguir em frente.

À minha família LQ, seus amores e seus frutos, Spa e Disko, Carol e Psico, Mandi e Napa, Foca e Ricardo, Lívia e Painço, Fabi e Paio, Mariana e Pigarro, Cebola. E, é claro, à 2º geração, Letícia, Júlia, João Luís, Catarina e o bebê (menino) Mandi/Napa à caminho. Por vocês serem o meu porto seguro, sinônimo de recarregar as baterias, de risadas, de voltar no tempo e projetar o futuro. Vocês são especiais.

Aos amigos que encontramos pelo caminho e que se tornam para sempre, Carol Marrega e Edson, Janaína e Herbert, Carla e Boka, Talita e Fabricio, Carol e Ricardo, Paula, Beatriz e Rogério e aos frutos lindos, Giovanna, Henry, Gabriel e João Luís. Pela amizade em todos os momentos, companheirismo, encontros, festas e muitas risadas e conversas.

À minha amiga Renata, pela amizade clássica, ou seja, aquela que perpassa o tempo e continua inabalável. E aos três anjos da sua vida Rafael, Miguel e Gabriel.

“Temos que chegar a compreender como a ciência e a educação científica podem ajudar a nos ajudarmos. A educação científica ainda tem um grande potencial para o bem, mas somente se tomamos o verdadeiro caminho da ciência, rejeitando como tem se feito, e explorando juntos novas formas de pensar, ensinar e aprender”.

(LEMKE, 2006)

RESUMO

MORAES, T. S. V. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental**. 2015. 206 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

O presente trabalho foi realizado com a premissa de que, desde os primeiros anos de escolarização, os alunos precisam ser envolvidos em processos de investigação científica. Com a inserção de crianças de 6 anos no Ensino Fundamental (EF), surgiu uma série de indagações relacionadas ao Ensino de Ciências (EC), dentre as quais emerge a questão central desta pesquisa: “É possível verificar o engajamento das crianças de 6 anos em processos de investigação científica?”. Com enfoque essencialmente qualitativo e perspectiva de estudo de caso, estruturou-se uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) para os alunos dessa faixa etária, pertencentes a uma escola de Ribeirão Preto, São Paulo. As atividades que compõem a SEI foram divididas em três momentos: pré-investigação, investigação e pós-investigação. Com foco no processo de aprendizagem e significação de conceitos, a sequência teve o intuito de verificar algumas habilidades associadas ao fazer científico. Para tanto, foram analisadas as discussões orais, a partir da gravação de aulas e transcrição das falas, bem como as representações gráficas dos alunos, compondo, portanto, três fontes de dados: vídeos, falas e desenhos. Esses dados foram examinados com base em categorias relacionadas ao processo de investigação científica e ao conhecimento do ser vivo estudado. Por meio da observação de um ciclo de vida completo, os alunos vivenciaram oportunidades reais para levantar hipóteses, testar suas ideias, manusear materiais, coletar dados, manipular tabelas e gráficos, registrar informações, assim como articular, avaliar e revisar seus modelos de crescimento e desenvolvimento dos seres vivos. Os desenhos produzidos pelos alunos foram capazes de comunicar as atividades realizadas, tanto no que diz respeito ao ser vivo estudado como em relação aos materiais utilizados no processo de investigação. As habilidades empregadas pelos alunos, em suas comunicações orais ou representações gráficas, são ferramentas necessárias para o envolvimento com a cultura científica. Assim, acredita-se que as discussões científicas, no contexto da sala de aula, possuem implicação direta com o EC e devem ser fomentadas desde os primeiros anos do EF, visando à construção de novos conceitos e ferramentas científicas e ao envolvimento crescente dos alunos em processos de Alfabetização Científica (AC).

Palavras-chave: Investigação científica. Sequência de Ensino Investigativa. Alfabetização Científica. Ensino Fundamental. Anos iniciais.

ABSTRACT

MORAES, T.S.V., **The development of scientific inquiry-based processes to the first year of elementary school**. 2015. 206 f. Thesis (Doctoral) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

The present paper was developed with the premise that, since the early years in school, the students need to be involved in scientific inquiry-based processes. With the insertion of 6-year-old children in the Elementary School, a series of inquiries related to Science teaching came up, among which emerges the central question in this research: "Is it possible to check the engagement of 6-year-old children in scientific inquiry-based processes?". With essentially qualitative focus and case study perspective, an Inquiry-Based Teaching Sequence (IBTS) was structured to the students this age who belong to a school in Ribeirão Preto, in São Paulo state. The activities that make up the IBTS were divided in three moments: preinquiry, inquiry and postinquiry. Focusing in the learning process and in the meaning of concepts, the sequence had the intention to check some skills associated with the scientific doing. For this, oral discussions were analysed, starting with the recordings of the classes and the speech's transcription, as well as the students' graphic representations which then made up three data sources: videos, speech and drawings. These data were examined based on categories related to the scientific inquiry-based process and the knowledge of the studied living being. Through the watching of a complete life cycle, the students experienced real opportunities to make hypothesis, test their ideas, handle materials, collect data, handle charts and graphics, and register information, as well as articulate, evaluate and review their growth models and living beings development. The drawings made by the students could communicate the performed activities, concerning both to the studied living being and to the materials used in the inquiry-based process. The skills used by the students in their oral communications or graphic representations are necessary tools to the engagement with the scientific culture. Therefore, it is believed that the scientific discussions, in the classroom context, have direct implication with the ST and must be encouraged since the early years in Science teaching, leading to the building of new concepts and scientific tools and also the growing engagement of the students in Scientific Literacy processes.

Keywords: Scientific inquiry. Inquiry-Based Teaching Sequence. Scientific literacy. Elementary school. Early years.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Indicadores de AC.....	54
Quadro 2	Relação de aspectos específicos do conhecimento/habilidades..	57
Quadro 3	Objetivos instrucionais para o programa científico de argumentação.....	58
Quadro 4	Escala de avaliação dos portfólios.....	65
Quadro 5	Categorias de análise sobre o entendimento do processo de investigação científica.....	74
Quadro 6	Classificação científica da borboleta-da-couve.....	79
Quadro 7	Problema a ser investigado pela turma do 1º ano do EF.....	83
Quadro 8	Episódios selecionados da aula 3.....	94
Quadro 9	Episódio selecionado no início da aula 3.....	94
Quadro 10	Episódio subsequente à proposição do problema de investigação.....	97
Quadro 11	Episódio extraído durante a visita à horta da escola.....	99
Quadro 12	Episódios selecionados da aula 4.....	109
Quadro 13	Episódio extraído da aula de laboratório, durante a montagem dos terrários.....	109
Quadro 14	Montagem dos terrários.....	110
Quadro 15	Episódios selecionados da aula 5.....	115
Quadro 16	Retomada de informações durante o início da aula 5.....	116
Quadro 17	Alguns alunos ao final do processo de retomada de informações.....	118
Quadro 18	Alunos organizados em grupo para observar o terrário.....	119
Quadro 19	Registro na tabela de crescimento das lagartas.....	121
Quadro 20	Episódios selecionados da aula 7.....	123
Quadro 21	Explicação para a construção do gráfico de crescimento.....	124
Quadro 22	Fazendo a leitura da tabela e passando esses dados para o gráfico de crescimento.....	126
Quadro 23	Fazendo o registro do crescimento da lagarta ao lado do gráfico..	129
Quadro 24	Observando a pupa nos terrários.....	133
Quadro 25	Episódios selecionados da aula 9.....	141
Quadro 26	Conversa da professora com o grupo do Leonardo.....	141
Quadro 27	Conversa da professora com o grupo do Heitor.....	146
Quadro 28	Primeira montagem do ciclo de vida com figuras e setas.....	150
Quadro 29	Segunda montagem do ciclo de vida das borboletas.....	152
Quadro 30	Montagem final do ciclo de vida das borboletas.....	153

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Alunos com a professora na horta da escola.....	94
Figura 2	Alunos observam a plantação de couve na horta da escola.....	94
Figura 3	Alunos manuseiam a lupa.....	109
Figura 4	Aluna observa os ovos de borboleta com a lupa.....	109
Figura 5	Alunos montam o terrário.....	110
Figura 6	Alunos com o terrário pronto.....	110
Figura 7	Alunos testam a distância da lupa para melhorar a visualização dos ovos que estão na folha de couve.....	111
Figura 8	Alunos manuseiam a cuba de vidro e papéis para forrar o terrário, durante a atividade de montagem do terrário.....	114
Figura 9	Aluna faz o registro da atividade.....	115
Figura 10	Registro pronto de um aluno.....	115
Figura 11	Alunos em grupo observam a folha de couve com lagartas.....	116
Figura 12	Aluno utiliza a lupa para observar as lagartas na folha de couve.....	116
Figura 13	Aluno utiliza a régua para medir a lagarta.....	116
Figura 14	Aluna faz o registro do comprimento da lagarta na tabela.....	116
Figura 15	Alunos manuseiam a lupa e testam a melhor distância para visualizar as lagartas.....	121
Figura 16	Alunos fazem uma “mega lupa” com a junção de três lupas.....	122
Figura 17	Aluna faz o registro dos dados da pesquisa (dia de observação e tamanho da lagarta) na tabela de crescimento.....	123
Figura 18	Tabela de crescimento da lagarta preenchida por um aluno.....	123
Figura 19	Alunos organizados em grupos para fazer a construção do gráfico de crescimento da lagarta.....	124
Figura 20	Aluna faz a construção do gráfico com base nos dados da tabela.....	124
Figura 21	Aluna faz o desenho ao lado do gráfico.....	124
Figura 22	Alunos observam o casulo com a lupa.....	124
Figura 23	Alunos observam, com a lupa, a borboleta (indivíduo adulto do ciclo de vida)	141
Figura 24	Ciclo de vida da borboleta organizado com imagens e setas por um grupo de alunos.....	141
Figura 25	Alunos dispostos em grupos ao ar livre para fazer a soltura das borboletas na natureza.....	142
Figura 26	Aluna faz o registro do ciclo de vida da borboleta.....	142
Figura 27	Aluno observa a cor do cocô da borboleta com a lupa.....	146
Figura 28	Aluno busca uma posição melhor para observar, com a lupa, o cocô da borboleta.....	147
Figura 29	1ª montagem do ciclo de vida pelos alunos do grupo do Leonardo.....	152
Figura 30	2ª montagem do ciclo de vida após a intervenção da aluna Nayara.....	153
Figura 31	Montagem final do ciclo de vida da borboleta, após a intervenção da professora.....	155
Figura 32	Portfólio 1 – Gisele.....	161
Figura 33	Portfólio 2 – Nayara.....	164
Figura 34	Portfólio 3 – Marina.....	167
Figura 35	Portfólio 4 – Luan.....	169

Figura 36	Portfólio 5 – Artur.....	172
Figura 37	Lagarta se alimentando de folhas de couve e crescendo (registro 4 da Nayara)	176
Figura 38	Lagartas se alimentando de folhas de couve e crescendo (registro 4 da Gisele)	176
Figura 39	Ovos amarelos (registro 5 da Gisele).....	177
Figura 40	Ovos amarelos (registro 5 da Nayara).	177
Figura 41	Ovos amarelos (registro 2 da Marina).....	177
Figura 42	Ovos brancos (registro 5 do Luan).....	177
Figura 43	Ovos brancos (registro 5 do Artur).....	177
Figura 44	Lagarta dividida em cabeça e corpo. Cabeça com aspectos antropomórficos (olhos e boca) e antenas. Corpo com patas e sem segmentação. (registro 5 do Artur).....	178
Figura 45	Lagarta dividida em cabeça e corpo. Cabeça com aspectos antropomórficos (olhos, boca e nariz) e sem antenas. Corpo verde com patas e sem segmentação. (registro 5 do Luan).....	178
Figura 46	Lagartas com distinção de sexo (macho e fêmea). Cabeça olhos e sem antenas. Corpo verde sem patas e sem segmentação. (registro 5 da Marina)	178
Figura 47	Casulo em formação (registro 5 da Marina).....	179
Figura 48	Borboleta com asas, corpo segmentado, olhos e antena. Distinção entre macho e fêmea. (registro 5 da Gisele).....	180
Figura 49	Borboleta com asas, corpo não segmentado e dividido em duas partes (cabeça e abdômen). Cabeça com olhos. Distinção entre macho e fêmea. (registro 5 da Marina).....	180
Figura 50	Ciclo de vida da borboleta (registro 5 do Luan).....	181
Figura 51	Desenho da lupa observando um besouro (registro 2 da Marina).	184
Figura 52	Desenho da régua numérica (registro 2 da Marina).....	184

LISTA DE ABREVIATURAS

AAAS	<i>American Association for the Advancement of Sciences</i>
AC	Alfabetização Científica
ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
BSCS	<i>Biological Science Curriculum Study</i>
CEB	Câmara de Educação Básica
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
DCNEI	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil
EC	Ensino de Ciências
EF	Ensino Fundamental
EI	Educação Infantil
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
LaPEF	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação e da Cultura
NAS	<i>National Academy of Sciences</i>
NRC	<i>National Research Council</i>
NSE	<i>National Science Education</i>
NSTA	<i>National Science Teachers Association</i>
OCDE	Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Alunos
PNE	Plano Nacional de Educação
RCNEI	Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
SLP	<i>Scientific Literacy Project</i>
STS	<i>Science Technology Society</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	17
CAPÍTULO 1: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	20
1.1 Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências	20
1.1.1 Ensino de Ciências na Educação Infantil	29
1.1.2 Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do EF	37
1.2 Ensino Fundamental de Nove Anos e o Ensino de Ciências	43
1.3 Ensino por Investigação: Uma Estratégia Didática para o Ensino de Ciências com Crianças Pequenas	46
1.4 As Falas, as Representações Gráficas e o Conhecimento Científico	52
1.4.1 As falas	52
1.4.2 As representações gráficas	61
CAPÍTULO 2: A PESQUISA	69
2.1 Justificativa	69
2.2 Problema da Pesquisa	70
2.3 Objetivos	70
2.4 Metodologia	70
2.4.1 Sujeitos da pesquisa	72
2.4.2 Coleta de dados	72
2.4.3 Pré-teste da pesquisa	73
2.4.4 Forma e instrumentos de análise dos dados	74
2.4.4.1 <i>Transcrição das falas e dos vídeos dos alunos e da professora</i>	75
2.4.4.2 <i>Portfólio individual</i>	76
2.5 Princípios Éticos	77
CAPÍTULO 3: SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA	79
3.1 Justificando o Uso da Borboleta-da-Couve	80
3.2 Sequência de Ensino Investigativo: “De Onde Vêm as Borboletas?”	81
3.2.1 Atividades de pré-investigação	82
3.2.2 Atividades de investigação	85
3.2.3 Atividades de pós-investigação	89
CAPÍTULO 4: A ANÁLISE	92
PARTE 1: ANÁLISE DAS DISCUSSÕES ORAIS E DOS VÍDEOS	94
4.1 Aula selecionada da fase de pré-investigação	94
4.1.1 Aula 3	94
4.1.1.1 <i>Episódio 1: Retomada de Informações</i>	95
4.1.1.2 <i>Episódio 2: Proposição do Problema de Investigação</i>	98
4.1.1.3 <i>Episódio 3: Visita à Horta da Escola</i>	100
4.1.2 Observações sobre a fase de pré-investigação	106
4.2 Aulas Selecionadas da Fase de Investigação	109

4.2.1 Episódios ocorridos na aula 4	109
4.2.1.1 <i>Episódio 4: Observação da Folha de Couve com Ovinhos de Borboleta</i>	110
4.2.1.2 <i>Episódio 5: Montagem do Terrário</i>	111
4.2.2 Episódios ocorridos na aula 5	115
4.2.2.1 <i>Episódio 6: Retomada de Informações</i>	117
4.2.2.2 <i>Episódio 7: Alunos ao Final do Processo de Retomada de Informações</i>	119
4.2.2.3 <i>Episódio 8: Alunos em Grupo Observando o Terrário</i>	120
4.2.3 Episódios ocorridos na aula 7	124
4.2.3.1 <i>Episódio 10: Explicação para a Construção do Gráfico de Crescimento</i>	125
4.2.3.2 <i>Episódio 11: Leitura da Tabela e Passagem dos Dados para o Gráfico de Crescimento</i>	127
4.2.3.3 <i>Episódio 12: Conversa da Professora com os Alunos (Fechamento da Aula)</i>	129
4.2.3.4 <i>Episódio 13: Observando a Pupa nos Terrários</i>	134
4.2.4 Observações sobre a fase de investigação	137
4.3 Aula Selecionada da Fase de Pós-Investigação	141
4.3.1 Episódios ocorridos na aula 9	141
4.3.1.1 <i>Episódio 14: Conversa da Professora com o Grupo do Leonardo</i>	142
4.3.1.2 <i>Episódio 15: Conversa da Professora com o Grupo do Heitor</i>	147
4.3.1.3 <i>Episódio 16: Montagem do Ciclo de Vida com Figuras e Setas (Jogo)</i>	150
4.3.2 Observações sobre a fase de pós-investigação	156
PARTE 2: ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DOS ALUNOS (OS PORTFÓLIOS)	159
4.4 Análise dos Portfólios Selecionados	160
4.4.1 Descrição dos portfólios	161
4.4.1.1 <i>Portfólio da Aluna Gisele</i>	161
4.4.1.2 <i>Portfólio da Aluna Nayara</i>	164
4.4.1.3 <i>Portfólio da Aluna Marina</i>	167
4.4.1.4 <i>Portfólio do Aluno Luan</i>	169
4.4.1.5 <i>Portfólio do Aluno Artur</i>	172
4.4.2 Apresentação dos portfólios associada às falas dos alunos.....	175
4.4.3 Algumas considerações sobre a análise dos portfólios	185
CONSIDERAÇÕES FINAIS	190
REFERÊNCIAS	196
ANEXO A	207
ANEXO B	208
ANEXO C	209
ANEXO D	236

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências (EC) passou por marcantes transformações desde sua consolidação e seu estabelecimento como disciplina obrigatória para todas as séries do Ensino Fundamental (EF). Essas mudanças são caracterizadas pela substituição do modelo tradicional de ensino, baseado na transmissão/recepção de conteúdos, para uma metodologia que explora a formação científica para a cidadania, permitindo que o aluno participe de discussões e decisões tecno-científicas de interesse social.

A partir de uma abordagem histórica sobre o EC no Brasil, é possível observar que até a década de 1960, o cenário escolar era definido por práticas educativas centradas no professor, o qual tinha a função de transmitir conceitos ou conteúdos. A metodologia de ensino era fundamentada na exposição oral dos conteúdos, de forma predeterminada e fixa. A função dos alunos era a de receber esses conteúdos e memorizá-los, sem a consideração de suas ideias próprias e explicações de fenômenos e fatos. Nesse sentido, o conhecimento científico era considerado um saber neutro e condicionado a uma verdade científica inquestionável (CAMPOS; NIGRO, 1999; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

A partir da década de 1970, os profissionais das áreas de Ciências Naturais, reconhecendo os problemas específicos que emergem das aulas de ciências e entendendo que as abordagens vigentes (ensino por transmissão, pedagogias tecnicistas, entre outras) não conseguiam suprir a demanda de problemas encontrados, buscam novos referenciais teóricos, baseados na Psicologia Cognitiva e na Filosofia da Ciência, para tentar compreender e avançar os estudos em educação escolar em ciências. Nesse período, o EC é norteado por visões construtivistas acerca do processo de construção do conhecimento pelo indivíduo e as propostas curriculares são classificadas como construtivistas (CALDEIRA; BASTOS, 2009).

Por outro lado, surgem críticas em relação ao desenvolvimento do pensamento lógico dos alunos e à aquisição de ferramentas para a atuação cidadã em uma sociedade marcada por problemas sociais e ambientais. Assim, no início dos anos 80, novas possibilidades em Educação em Ciências são investigadas e estruturadas para dentro do ensino escolar. Nesse momento, os currículos escolares

recebem a inserção de questões atuais que permitam a relação entre temas da ciência e da sociedade, ou seja, a introdução das relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e, mais recentemente o Ambiente (CTSA), com o objetivo de envolver o EC com aspectos ligados à formação da cidadania e à compreensão crítica e realista da ciência e seu funcionamento (TOMAZELO; SCHIEL, 1998; AULER; DELIZOICOV, 2001).

Nos últimos 20 anos, com a expansão do conhecimento científico e tecnológico, surgiu a necessidade crescente de incorporá-los à prática docente e refletir sobre outras questões acerca das especificidades do EC. É importante incentivar ações didático-pedagógicas que favoreçam a realização de atividades problematizadoras e que aproximem, de forma dinâmica, os conteúdos das ciências às situações significativas vividas pelos alunos.

Nesse sentido, a ação docente em Ciências Naturais deve abranger o processo de produção de conhecimento, que caracteriza a ciência e a tecnologia como atividades humanas sócio-historicamente determinadas, as quais precisam ser apropriadas e entendidas pelos alunos. Além disso, devem ser considerados os aspectos relacionados ao processo de aprendizagem, bem como o uso de diferentes formas de representação e recursos de linguagem característicos das Ciências Naturais, como os termos técnicos, linguagem verbal, símbolos, gráficos, tabelas, equações, esquemas, modelos, entre outros (CARVALHO, 2004; CALDEIRA; BASTOS, 2009).

É necessário, portanto, que a compreensão de mundo do aluno seja ampliada e que as Ciências Naturais possam propiciar a todos os cidadãos os conhecimentos necessários para uma efetiva Alfabetização Científica (AC), capaz de subsidiar as decisões pessoais e coletivas que permeiam suas vivências.

A inserção da Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) deve ocorrer desde as primeiras séries da escolarização, atuando como componente básico de uma educação cidadã, responsável pelo envolvimento do indivíduo com questões cruciais para o desenvolvimento da sociedade (FOUREZ, 2000, 2003).

Com a inclusão das crianças de 6 anos de idade no EF I, surge uma série de indagações sobre como o EC foi abordado no 1º ano do EF e o papel do professor como mediador do processo de AC desses alunos. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo verificar o processo de AC nessas crianças, por meio da elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) de Ciências.

No capítulo I, apresenta-se uma revisão bibliográfica do referencial teórico utilizado para dar suporte a esta pesquisa. Com base no contexto desta investigação, os tópicos abordados são: Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências, especificamente na Educação Infantil e nas séries iniciais do Ensino Fundamental I; Ensino por investigação e uma revisão sobre o que as crianças pequenas falam, registram e aprendem sobre ciências e de como qualificar essas falas e representações gráficas.

O capítulo 2 traz a estruturação metodológica da pesquisa, incluindo a justificativa deste trabalho. Além disso, o desenho experimental é explicitado, abordando os aspectos referentes à metodologia, a saber: problema de pesquisa, objetivos, sujeitos da pesquisa, coleta de dados, forma de análise e os princípios éticos envolvidos na pesquisa com seres humanos.

No capítulo 3, estrutura-se a SEI com base na premissa de que o EC precisa ocorrer por meio de atividades que favoreçam a investigação. Assim, as atividades foram organizadas em três momentos: pré-investigação, investigação e pós-investigação, nos quais os alunos se deparam com situações que envolvem temas científicos e que conduzem à AC por meio de estratégias variadas nas aulas de ciências.

No capítulo 4, consta a análise dos dados, relacionando-os ao referencial teórico selecionado para esse objetivo. Nesse tópico, analisam-se as discussões orais e as representações gráficas dos alunos.

E, por último, o capítulo 5 apresenta uma discussão acerca das conclusões encontradas e uma reflexão sobre as perspectivas futuras e novas possibilidades a partir do presente estudo.

CAPÍTULO 1: REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De alguma maneira, porém, podemos ir mais longe e dizer que a leitura da palavra não é apenas precedida pela leitura do mundo mas por uma certa forma de “escrevê-lo” ou de “reescrevê-lo”, quer dizer, de transformá-lo através de nossa prática consciente. Este movimento dinâmico é um dos aspectos centrais, para mim, do processo de alfabetização.

(FREIRE¹, p.20, 2005)

1.1 Alfabetização Científica e o Ensino de Ciências

A sociedade atual vivencia um momento de significativa inovação tecnológica, em que a aquisição de conhecimentos científicos é muito valorizada e torna-se fundamental à formação de cidadãos críticos, capazes de discernir sobre os malefícios e benefícios desses avanços. Nesse sentido, faz-se necessária uma completa superação do modelo tradicional de EC, baseado na aprendizagem mecânica e repetitiva, para uma concepção capaz de conduzir os alunos a discutirem problemas envolvendo fenômenos naturais como forma de introduzi-los ao universo das ciências e suas tecnologias.

Assim, os cursos de ciências na escola básica devem ser capazes de preparar seus alunos para uma efetiva interação com as ciências e suas tecnologias. De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), muitos pesquisadores nacionais e estrangeiros têm se dedicado à investigação do termo alfabetização científica ou outras denominações como *alfabetización científica*, *scientific literacy*, *alphabétisation scientifique*, letramento científico e enculturação científica. Segundo as autoras, em todas essas variações, o uso possui relação direta com o ensino cujo intuito é promover capacidades e competências que possibilitem a participação dos estudantes nos processos de decisões do cotidiano, bem como a formação cidadã desses alunos.

Devido a essa pluralidade semântica, é possível encontrar, na literatura nacional sobre EC, autores que utilizam a expressão letramento científico (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007; SANTOS; MORTIMER, 2001); outros que adotam o termo alfabetização científica (BRANDI; GURGEL, 2002; AULER; DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000; SASSERON;

¹ FREIRE, P. **A importância do ato de ler – em três artigos que se completam**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, 2008); e também aqueles que usam a expressão enculturação científica (CARVALHO; TINOCO, 2006; MORTIMER; MACHADO, 1996).

Nesse contexto, o EC se apresenta como uma possibilidade de ferramenta para a inserção e promoção da AC já nas séries iniciais, de modo que o aluno possa refletir sobre o conhecimento científico e a realidade social que o cerca. Para tanto, existe um amplo consenso da necessidade de uma AC que permita a preparação e o envolvimento dos cidadãos nesse processo. Na conferência mundial sobre a ciência para o século XXI, declara-se:

Para que um país esteja em condições de atender às necessidades fundamentais da sua população, o ensino das ciências e da tecnologia é um imperativo estratégico [...] Hoje, mais do que nunca, é necessário fomentar e difundir a alfabetização científica em todas as culturas e em todos os sectores da sociedade, [...] a fim de melhorar a participação dos cidadãos na adopção de decisões relativas à aplicação de novos conhecimentos. (DECLARAÇÃO DE BUDAPESTE, 1999).

Neste trabalho, o termo alfabetização científica será adotado como forma de salientar a importância desse processo como um componente básico na educação para a cidadania. Assim, faz-se necessária uma breve revisão histórica sobre o conceito e sua utilização.

Tal termo tem sido usado desde o final da década de 1950 para descrever uma relação desejada entre a ciência e o público em geral e, em alguns casos, tornou-se o objetivo da reforma no EC (HURD, 1958; McCURDY, 1958). Segundo DeBoer (2000), nessa época, a comunidade voltada para a educação científica estava cada mais interessada no papel estratégico do conhecimento científico na sociedade, especialmente dado o recente lançamento do satélite *Sputnik* pela então União Soviética em 1957.

Em 1960, a National Society for the Study of Education (NSSE) focou a educação para ciência e seu 59º anuário foi intitulado de *Rethinking Science Education*. A proposta para os anos pós-Segunda Guerra Mundial era que os educadores de ciências deveriam trabalhar para formar cidadãos que compreendessem a ciência, no que diz respeito as suas promessas e ameaças, bem como o conhecimento do trabalho dos cientistas.

Nesse anuário, a NSSE² (1960, apud DeBOER, 2000, p. 585, tradução nossa) publicou: “Em nossa sociedade muitas demandas peculiares para uma democracia são colocados em todos os cidadãos... Uma delas é a responsabilidade de ajudar a decidir como o conhecimento científico será usado”.

Nesse contexto, Hurd (1958) publicou um artigo na *Educational Leadership*, no qual utilizou pela primeira vez o termo alfabetização científica para se referir às novas metas da educação científica. Nesse trabalho, Hurd expressa sua preocupação em fazer com que os alunos desenvolvam uma apreciação pela ciência como forma de cultura; posteriormente, o pesquisador continuou seus estudos enfocando o currículo de ciências.

Também nesse ano, McCurdy (1958) usou o termo alfabetização científica, em contraste com a alfabetização tecnológica. Para esse autor, era fundamental que o EC enfatizasse a tecnologia, dadas as mudanças que estavam ocorrendo na ciência e também como forma de o público em geral apreciar a atividade dos cientistas.

As próximas décadas são dedicadas ao estudo da relação entre ciência e sociedade, juntamente com as aplicações tecnológicas científicas, com o intuito de promover novas metas para o currículo de ciências. Segundo DeBoer (2000), a *National Science Teachers Association* (NSTA) destacou a AC e sua relação com ciência e sociedade como o objetivo mais importante da educação científica, em sua declaração *School Science Education*, para os anos 70.

A pessoa alfabetizada cientificamente seria aquela que “usa conceitos científicos, habilidades e valores no processo de tomada de decisões diárias tão bem como interage com outras pessoas e com o meio ambiente em que vive” e “compreende as inter-relações entre ciência, tecnologia e outras facetas da sociedade, incluindo o desenvolvimento social e econômico” (NSTA³, 1971, apud DeBOER, 2000, p. 588, tradução nossa).

Assim, a década de 1980 é marcada pela introdução do currículo Science-Technology-Society (STS), traduzido no Brasil como Ciência-Tecnologia-Sociedade, cujo objetivo era oferecer aos alunos conhecimentos sobre a interface ciência e

² National Society for the Study of Education. **Rethinking science education: Fiftyninth yearbook of the NSSE**. Chicago: University of Chicago Press, 1960.

³ National Science Teachers Association. NSTA position statement on school Science education for the 70's. **The Science Teacher**, 38, 46 – 51, 1971.

sociedade, bem como a capacidade de tomar decisões sobre a ciência relacionada com as questões sociais (AIKENHEAD, 1985).

Em 1989, a *American Association for the Advancement of Sciences* (AAAS) financia o Project 2061, com o intuito de solicitar a eminentes cientistas de várias disciplinas que listassem os conhecimentos científicos que deveriam fazer parte da escolaridade obrigatória para garantir uma adequada AC das crianças norte-americanas (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007). Segundo esses autores, nesse contexto, artigos de outros pesquisadores passam a colocar em dúvida a necessidade da AC e sua utilidade para a formação dos alunos, dada a demanda de objetivos a serem alcançados. A publicação do livro *The Myth Of Scientific Literacy* (SHAMOS, 1995) tem o intuito de abalar as evidências em favor da AC para toda a população, considerando-a um mito irrealizável, inclusive com desperdício de recursos.

Por outro lado, várias publicações oferecem suporte à promoção da AC para todos com o objetivo de formar cidadão críticos (BYBEE; DeBOER, 1994; FOUREZ, 1994, 2000, 2003; BINGLE; GASKELL, 1994; BYBEE, 1995; HURD, 1998; DeBOER, 2000; LAUGKSCH, 2000; PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007; YORE; BISANZ; HAND, 2003; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, 2004, SASSERON; CARVALHO, 2011).

Laugksch (2000) fornece um abrangente estudo de revisão da literatura sobre o conceito, na medida em que realiza uma contextualização histórica do termo incluindo trabalho de diversos autores (MILLER, 1983; BYBEE, 1995, entre outros) que se preocuparam em descrever dimensões para a AC. É o caso de Miller (1983), que apresenta três dimensões para a AC: 1) o entendimento da natureza da ciência; 2) a compreensão de conceitos-chave das ciências e 3) o entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias.

Hazen e Trefil⁴ (1991 apud LAUGKSCH, 2000) propõem uma distinção entre “fazer ciência” e “usar ciência”. Para os autores, não é necessário que a população em geral saiba fazer pesquisa científica, mas é preciso que tenha consciência de que os avanços científicos conquistados pelos cientistas influenciam e trazem consequências para a vida do indivíduo na sociedade. Assim, a AC é necessária para a compreensão dos resultados obtidos e divulgados pela ciência e envolve um

⁴ HAZEN, R. M. E TREFIL, J. **Science Matters. Achieving scientific literacy**. New York, Anchor Books Doubleday, 1991.

conjunto de fatos, vocabulários, conceitos, história e filosofia do conhecimento científico.

Com ideia semelhante, Krasilchik (2008) apresenta quatro níveis para o que chama de alfabetização biológica, com base no *Biological Science Curriculum Study*⁵ (BSCS), de 1993. Para a autora, o processo de construção de conhecimento é contínuo e admite os níveis: *nominal*, quando o estudante reconhece termos, mas não sabe os significados; *funcional*, quando os termos são definidos corretamente, mas ainda sem a compreensão do significado; *estrutural*, quando o aluno explica os conceitos biológicos de forma adequada e com suas próprias palavras; e *multidimensional*, quando aplica o conhecimento e as habilidades adquiridas e faz relações com conhecimentos de outras áreas para a resolução de problemas autênticos.

Para Bybee e DeBoer (1994), o indivíduo alfabetizado cientificamente não precisa saber tudo sobre ciências, pois essa seria uma tarefa impossível, mas é necessário que possua conhecimentos suficientes de várias disciplinas e saiba como esses estudos se relacionam e participam da construção do conhecimento para a sociedade. Para eles, o objetivo maior do currículo de ciências deve ser o desenvolvimento pessoal, com foco na AC, ou seja, mais que aprender conceitos e métodos científicos, os alunos precisam compreender as relações entre CTSA.

Fourez (1994) apresenta aspectos importantes relacionados à ACT, defendendo-a como caráter necessário para a inserção dos cidadãos na sociedade atual. O autor salienta a necessidade de renovação para o EC propondo a combinação de aspectos econômicos, políticos, sociais e humanistas, e destaca algumas habilidades necessárias para considerar o indivíduo alfabetizado cientificamente, incluindo critérios da NSTA.

No trabalho de Sasseron e Carvalho (2011), é possível encontrar uma descrição detalhada sobre cada habilidade proposta por Fourez (1994), com explicações específicas sobre elas. Para ele, uma pessoa alfabetizada científica e tecnologicamente:

- Utiliza os conceitos científicos e é capaz de integrar valores, e sabe fazer por tomar decisões responsáveis no dia a dia;

⁵ BIOLOGICAL SCIENCE CURRICULUM STUDY (BSCS). **Developing Biological Literacy**. Colorado, Innovative Science Education, 1993.

- Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias, bem como estas refletem a sociedade;
- Compreende que a sociedade exerce controle sobre as ciências e as tecnologias por meio do viés das subvenções que a elas concede;
- Reconhece também os limites da utilidade das ciências e das tecnologias para o progresso do bem-estar humano;
- Conhece os principais conceitos, hipóteses e teorias científicas, e é capaz de aplicá-los;
- Aprecia as ciências e as tecnologias pela estimulação intelectual que elas suscitam;
- Compreende que a produção dos saberes científicos depende, ao mesmo tempo, de processos de pesquisas e de conceitos teóricos;
- Faz a distinção entre os resultados científicos e a opinião pessoal;
- Reconhece a origem da ciência e compreende que o saber científico é provisório e sujeito a mudanças a depender do acúmulo de resultados;
- Compreende as aplicações das tecnologias e as decisões implicadas nessas utilizações;
- Possui suficientes saber e experiência para apreciar o valor da pesquisa e do desenvolvimento tecnológico;
- Extrai da formação científica uma visão de mundo mais rica e interessante;
- Conhece as fontes válidas de informação científica e tecnológica e recorre a elas diante de situações de tomada de decisões;
- Tem certa compreensão da maneira como as ciências e as tecnologias foram produzidas ao longo da história.

Em outros trabalhos, Fourez (2000, 2003) também propõe que a educação em ciências precisa ocorrer por um processo de AC, o qual prevê a formação cidadã do jovem por meio do EC .

Apoiado nesse mesmo princípio, ByBee (1995) considera que “a maioria dos educadores concorda que o propósito da ciência escolar é ajudar os estudantes a alcançar níveis mais altos de alfabetização científica”, relacionando a importância da AC no cotidiano das pessoas.

Esse autor também descreve dimensões para a AC, a saber: 1) *funcional*: relaciona-se ao vocabulário das ciências, envolvendo termos próprios e específicos

– para Bybee (1995), é fundamental que os alunos saibam reconhecer esses termos na leitura e escrita de textos; 2) *conceitual e procedimental*: permite que os alunos estabeleçam relações entre as informações e os processos científicos; 3) *multidimensional*: permite que o aluno entenda, de forma racional, a utilização do vocabulário científico, de como a ciência constrói conhecimento e exerce seu papel na vida dos alunos.

Hurd (1998) apresenta um histórico sobre o termo AC e organiza uma extensa lista de habilidades relacionadas à AC, as quais, segundo ele, permitem que a pessoa seja capaz de se relacionar com os conhecimentos oriundos da ciência e da tecnologia, que podem oferecer impactos para a sua vida pessoal, econômica e social. Salienta que essas capacidades não são ensinadas diretamente, mas são desenvolvidas a partir de atividades que permitem que os estudantes se engajem na resolução de problemas científicos, na realização de investigações e no desenvolvimento de projetos. Além disso, expressa sua posição em relação à organização de um currículo de ciências que contemple as mudanças sócio-históricas e, portanto, enfatize as relações entre CTS.

Jiménez-Aleixandre (2004), demonstrando preocupação em relacionar a aprendizagem com o contexto social, apresenta a AC como componente essencial para a participação na prática social. Segundo a autora, ao analisar os processos de tomada de decisões sobre questões científicas de impacto social, a escola tem o objetivo fundamental de formar cidadãos preparados para fazer escolhas e criticar as decisões tomadas por outros, no sentido de desenvolver o raciocínio crítico desses alunos com base na resolução de problemas autênticos e reais. Esses objetivos estão em consonância com a aquisição de habilidades e competências propostas pelo Programa Internacional de Avaliação de Alunos – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (PISA/OCDE) e constituem as metas para o EC de qualidade.

Norris e Phillips (2003) exploram a ideia de alfabetização e a relacionam com a importância de saber ler e escrever para que haja uma efetiva AC. Os autores definem a leitura e a escrita como habilidades fundamentais para a AC e ressaltam a importância desse hábito nas aulas de ciências para o levantamento de elementos do “fazer científico”.

Assim, ao professor é dada a tarefa de estimular e participar do prazer e da curiosidade de seus alunos e favorecer a exploração do mundo que os cerca, por

meio do questionamento e da argumentação de ideias. O objetivo dessa prática é aproximar a ciência do aluno, em um ambiente criativo intelectualmente, no qual ele tenha a oportunidade real de modificar suas concepções espontâneas para uma ciência repleta de significados e, assim, estabelecer um processo efetivo de alfabetização ou enculturação científica (CARVALHO, 2008).

Nesse sentido, é importante incentivar ações didático-pedagógicas que favoreçam a realização de atividades problematizadoras e que aproximem, de forma dinâmica, os conteúdos das ciências às situações significativas vividas pelos alunos em seu cotidiano. A intenção não é formar futuros cientistas, mas sim que os alunos possam compreender o mundo por meio das relações que estabelecem ao conhecer os fenômenos científicos e tecnológicos presentes ao seu redor (CACHAPUZ et al., 2005, GIL-PÉREZ; VILCHES-PEÑA, 2001). A AC não é restrita à escola e às aulas de ciências, ocorre nas mais diversas situações ao longo da vida dos alunos, num processo contínuo e passível de mudanças (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Em uma visão articulada entre as proposições que visam à AC, na perspectiva de revisão de trabalhos sobre essa temática, foram identificados alguns pontos de confluências, chamados de eixos estruturantes, para a AC, que servem de apoio na idealização, no planejamento e na análise de propostas de ensino que almejam a AC. São eles: a) compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; b) compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam a sua prática; e c) entendimento entre CTSA (SASSERON, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2008; SASSERON; CARVALHO, 2011).

Até então foram apresentados alguns aspectos relacionados à utilização do termo AC, propostos por diversos autores. Essa compilação de trabalhos refere-se à compreensão da AC, que é adotada no presente estudo, bem como a proposições mais específicas, como conhecer as habilidades necessárias para classificar um indivíduo como alfabetizado cientificamente e a inserção desses conceitos no currículo de ciências, tendo como objetivo a promoção de um EC de qualidade.

A partir de agora este trabalho aborda uma relação entre o EC voltado para a Educação Infantil (EI) e para os anos iniciais do EF, tendo como foco a faixa etária dos sujeitos desta pesquisa, que compreende alunos de 6 anos de idade. A justificativa para o estudo da interface educação infantil / anos iniciais se explica pelo

fato de esses alunos pertencerem à EI até 2010 e após essa data terem sido introduzidos no EF de nove anos.

Antes de compreender alguns fatores que permeiam a relação entre EC e crianças pré-escolares é necessário entender o processo de alfabetização e letramento no contexto da EI.

Segundo Val (2006) alfabetizar e letrar são processos diferentes, cada um com suas especificidades, mas complementares, inseparáveis e ambos indispensáveis. A autora afirma que pode-se definir alfabetização como um processo específico de “apropriação do sistema escrito, a conquista dos princípios alfabéticos e ortográficos que possibilitem o aluno a ler e a escrever com autonomia” (p. 19). Já o termo letramento deve ser definido como “saber utilizar a língua escrita nas situações em que esta é necessária, lendo e produzindo textos” (p. 19). Ou seja, o letramento envolve um conjunto de conhecimentos, atitudes e capacidades que são necessários para a utilização da língua em prática sociais.

Nesse sentido, o letramento pode ocorrer de natureza variada, inclusive sem a presença da alfabetização. Kishimoto (2010) afirma que a “criança torna-se letrada na atividade situada, por meio de diferentes instrumentos sociais de comunicação, como computadores, internet, telecomunicações, fax, fotocópias, televisão, dramas, filmes, teatro e arte” (p. 20). Para a autora, os termos multiletramento e letramento multimodal indicam as interrelações entre os textos impressos, visuais e auditivos, os quais são representados pelas variadas formas de integração entre linguagens.

Kishimoto (2010) afirma que é na manifestação das diferentes áreas da linguagem, a saber: a falada, a escrita, a visual, bem como a combinação de várias outras modalidades que se reconhece o letramento como prática social. Outros fatores como a sinergia entre os letramentos da casa e da pré-escola, a qualidade dos ambientes de educação, o cuidado com a criança, tendo em vista abordagens baseadas no brincar e na cultura popular, entre outros, também corroboram para o sucesso do letramento como prática social.

Com base no que foi exposto e tal como Sasseron (2008), considera-se que esse trabalho é baseado na ideia de inserção dos alunos na cultura científica e, sendo assim, pode ser compreendido como um processo de letramento científico, ou seja, um “conjunto de práticas às quais uma pessoa lança mão para interagir com seu mundo e os conhecimentos dele” (p. 12).

Entretanto, apoiado na concepção de Sasseron (2008), no presente trabalho, o termo Alfabetização Científica será utilizado para apresentar esse processo de interação dos alunos com a cultura científica, permeada de noções e conhecimentos científicos, bem como habilidades associadas ao fazer científico.

Para tanto, faz-se necessário trazer a conhecimento pesquisas relacionadas aos segmentos de ensino da EI, dos anos iniciais do EF, bem como as propostas de implantação para o EF de nove anos, no que concerne ao EC, para formar as bases de referência e análises da presente pesquisa.

Os itens seguintes focam, pois, a compreensão sobre como a AC se insere na escola básica e no EC e quais são as tarefas que podem ser realizadas com o intuito de promovê-la entre as crianças pequenas.

1.1.1 Ensino de Ciências na Educação Infantil

As crianças gostam de brincar e sentem-se irresistivelmente atraídas pelos destroços que surgem da construção, do trabalho no jardim ou em casa, da atividade do alfaiate ou do marceneiro. Nesses destroços elas reconhecem o rosto que o mundo das coisas volta exatamente para elas, e só para elas. A intenção delas não é apenas imitar as obras dos adultos, mas estabelecer entre os mais diferentes materiais, através daquilo que criam em suas brincadeiras, uma nova e incoerente relação. É assim que as crianças formam seu próprio mundo das coisas, com um mundo pequeno inserido em um maior.

(BENJAMIM⁶, p. 77, 1984)

Em meados da década de 1990, ancorado na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) – Lei 9.394/1996 (BRASIL, 1996) –, o Ministério da Educação e da Cultura (MEC) propõe o desenvolvimento de diretrizes para o EC a partir da elaboração dos currículos oficiais destinados à EI e ao EF.

Assim, o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil (RCNEI) integra a série de documentos dos Parâmetros Curriculares Nacionais e tem como objetivo auxiliar a realização do trabalho educativo diário com crianças de até 6 anos, apontando metas de qualidade para que tenham um desenvolvimento integral de suas identidades, com direitos à infância reconhecidos, e sejam capazes de crescer como cidadãos (BRASIL, 1998).

De acordo com esse documento, o eixo de trabalho que aborda a área de Natureza e Sociedade visa nortear a interação das crianças com o meio natural e social, em que estão inseridas, compreendendo que o mundo onde vivem apresenta

⁶ BENJAMIM, W. **Reflexões: a criança, o brinquedo, a educação**. São Paulo: Summus Editorial, 1984.

um conjunto de fenômenos naturais e sociais indissociáveis, sobre o qual elas se mostram curiosas, investigativas e se interessam por uma infinidade de temas, como: pequenos animais, bichos de jardim, dinossauros, tempestades, tubarões, castelos, heróis, festas da cidade, programas de TV, notícias da atualidade, histórias de outros tempos, etc. Assim, com a finalidade de reunir temas pertinentes ao mundo natural e social das crianças, de forma integrada, tal eixo pretende atuar no processo de construção de conhecimento nos diferentes campos das Ciências Humanas e Naturais.

Na faixa etária de 4 a 6 anos, os conteúdos estão organizados em cinco blocos: 1) Organização dos grupos e seu modo de ser, viver e trabalhar; 2) Os lugares e suas paisagens; 3) Objetos e processos de transformação; 4) Os seres vivos; e 5) Fenômenos da natureza.

A publicação do Referencial é uma resposta imediata à questão sobre o que ensinar na EI, abolindo a ideia preconceituosa de que as crianças só aprendem após os 6 anos de idade, uma vez que a tarefa essencial anterior a esse período seria a de cuidar e recrear. Entretanto, esse documento oficial passou a ser alvo de intensa controvérsia acadêmica, tanto pelo seu modo de elaboração quanto por seu conteúdo e, ainda, pelas formas de implementação (KRAMER, 2002).

Apesar disso, representa e sintetiza o ideário de especialistas sobre o que e como se deve ensinar, a despeito dos vieses filosófico-ideológicos e das limitações político-educacionais a que certamente foram submetidos em sua elaboração.

Em 2010, o MEC publica as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (DCNEI), que devem ser articuladas com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica e ter como princípio a orientação de políticas públicas, bem como a elaboração, o planejamento, a execução e avaliação de propostas pedagógicas e curriculares de EI. Além das exigências das diretrizes, os sistemas educacionais devem observar a legislação estadual, municipal e outras normas respectivas ao próprio sistema (BRASIL, 2010).

Diferentemente do RCNEI, as DCNEI definem a EI como a primeira etapa da Educação Básica, oferecida para crianças de até 5 anos de idade, em estabelecimentos educacionais públicos ou privados, como creches e pré-escolas. Entretanto, as que completam 6 anos após o dia 31 de março também devem ser matriculadas na EI.

Segundo as DCNEI (BRASIL, 2010, p. 12), devem ser adotadas as definições apresentadas a seguir:

Criança

Sujeito histórico e de direitos que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura.

Currículo

Conjunto de práticas que buscam articular as experiências e os saberes das crianças com os conhecimentos que fazem parte do patrimônio cultural, artístico, ambiental, científico e tecnológico, de modo a promover o desenvolvimento integral de crianças de 0 a 5 anos de idade.

Nesse sentido, a proposta pedagógica das instituições de EI deve garantir que elas cumpram plenamente sua função sociopolítica e pedagógica, tendo como objetivo garantir à criança acesso a processos de apropriação, renovação e articulação de conhecimentos e aprendizagens de diferentes linguagens, assim como o direito à proteção, à saúde, à liberdade, à confiança, ao respeito, à dignidade, à brincadeira, à convivência e à interação com outras crianças.

Para cumprir essas expectativas, as práticas pedagógicas que compõem a proposta curricular da EI devem ter dois eixos norteadores: as **interações** e a **brincadeira**. Algumas experiências devem ser adotadas, de modo a garantir o acesso das crianças a diferentes formas de integração desses aspectos, respeitando as particularidades pedagógicas e a identidade institucional.

No que concerne ao EC propriamente dito, algumas experiências podem ser destacadas, tendo em vista o processo de integração entre todos os aspectos apontados nas DCNEI (BRASIL, 2010, p. 25):

- Favoreçam a imersão das crianças nas diferentes linguagens e o progressivo domínio por elas de vários gêneros e formas de expressão: gestual, verbal, plástica, dramática e musical;
- Recriem, em contextos significativos para as crianças, relações quantitativas, medidas, formas e orientações espaço temporais;
- Ampliem a confiança e a participação das crianças nas atividades individuais e coletivas;
- Incentivem a curiosidade, a exploração, o encantamento, o questionamento, a indagação e o conhecimento das crianças em relação ao mundo físico e social, ao tempo e à natureza;
- Promovam a interação, o cuidado, a preservação e o conhecimento da biodiversidade e da sustentabilidade da vida na Terra, assim como o não desperdício dos recursos naturais;
- Possibilitem a utilização de gravadores, projetores, computadores, máquinas fotográficas, e outros recursos tecnológicos e midiáticos.

Atendendo aos propósitos estabelecidos pelo MEC no que diz respeito à implementação das DCNEI, algumas orientações curriculares específicas foram elaboradas e passam por um processo democrático de consulta pública.

O texto *Criança da Natureza*, elaborado pela professora Léa Tiriba, da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (Unirio) (TIRIBA, 2010), tem a intenção de estabelecer as aproximações necessárias entre a criança e o EC, visando contribuir para a qualificação do cotidiano escolar em creches e pré-escolas. Essa perspectiva traz as crianças como seres da natureza e, simultaneamente, da cultura; são corpos biológicos que se desenvolvem em interação com os outros membros de sua espécie (VIGOTSKI, 1989).

Entretanto, a relação entre EC e crianças pequenas, da EI ou dos anos iniciais do EF, tem sido pouco explorada no que concerne à sua iniciação ao universo científico.

Colinvaux (2004) identificou duas razões centrais que colaboram para esse atraso: 1) ensinar ciências para crianças é uma tarefa impossível para educadores não especialistas, ou seja, não formados nas áreas científicas, e que, portanto, não dominam os conhecimentos científicos; e 2) as crianças não têm condições de aprender algo tão abstrato, complexo e difícil. Essas razões também são compartilhadas pelos próprios educadores em formação ou em exercício.

A autora propõe uma articulação entre os estudos psicológicos sobre a cognição infantil com a pesquisa em Educação em Ciências, tendo como foco o universo da EI. Assim, sugere o delineamento de um quadro teórico apoiado em três dimensões, experiência, linguagem e conhecimento, com o objetivo de atingir processos cognitivos mais gerais, bem como processos específicos de construção de conhecimentos científicos com base na interação com a realidade da criança. Essa ideia se apoia no fato de que estudos revelam a precocidade das ferramentas mentais que a criança utiliza, as quais, em determinados aspectos, apontam convergências com o pensamento científico e abrem possibilidades de iniciação às ciências para as crianças pequenas.

Para sustentar a ideia de que a criança é incapaz de raciocinar abstratamente, algumas referências são atribuídas a Piaget e Vigotski, mas, segundo Colinvaux (2004), Gelman e Brenneman (2004), essas aproximações podem estar equivocadas.

[...] A descrição piagetiana inclui um estágio pré-operatório, definido principalmente pela ausência das características lógicas próprias do pensamento operatório; e, de modo análogo, a análise Vygotskyana sobre a formação de conceitos científicos determina uma sequência hierárquica de etapas, de pré- e pseudo- conceitos a conceitos propriamente ditos. Em ambos os casos, parece perdurar a referência ao adulto para aproximar-se da criança e estudá-la. (COLINVAUX, 2004, p. 108).

[...] Essas visões tradicionais contribuem com a hipótese de que as experiências, principalmente em ciências ou matemática, não são apropriadas para o trabalho com crianças pré-escolares, porque elas requerem a utilização do pensamento abstrato. (GELMAN; BRENNEMAN, 2004, p. 151).

É nesse sentido que Colinvaux (2004) afirma que a noção de estágio, mais do que apontar as impossibilidades, deveria indicar potencialidades específicas do pensamento infantil em diversos momentos da trajetória cognitiva.

Metz (1998) apresenta uma revisão de literatura sobre a gênese de processos científicos na criança pequena. Demonstra que ocorrem importantes transformações na cognição infantil e que a compreensão do universo científico a partir dos 7 anos de idade é possível, uma vez que essas crianças são capazes de observar, testar hipóteses e diferenciar teoria de evidências.

Entretanto, questiona-se: é possível promover uma iniciação científica às crianças pequenas? Como caracterizar o funcionamento cognitivo da criança antes dos 7 anos?

Puche-Navarro (2000, 2003), Morales e Bustamante (2000) demonstraram as dimensões científicas da cognição infantil até os 6 anos. Essas crianças apresentam o domínio de cinco ferramentas científicas, a saber: inferência, planejamento, classificação, experimentação e hipóteses, que incluem desde a capacidade para realizar inferências até a classificação e/ou categorização conceitual, passando por temas como previsão e planejamento, manejo e processos de comprovação de hipóteses. Assim, a fronteira estabelecida aos 7 anos e a afirmação de que a criança é concreta precisam ser revistas, pois essas crianças menores apresentam capacidades cognitivas variadas.

Na promoção de uma educação científica de qualidade para as crianças pequenas, é necessário articular as características cognitivas básicas com as competências e habilidades específicas à cultura científica, sem, contudo, escolarizar a Ei. Assim, a criança deve ser sempre o ponto de partida para o delineamento de um projeto de iniciação às ciências.

Nesse cenário, vários estudos sobre o EC para as crianças pequenas, na faixa etária entre 4 e 6 anos de idade, vêm ganhando espaço, tanto no que concerne às pesquisas nacionais (COLINVAUX, 2004, ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011; DOMINGUEZ; TRIVELATO, 2014) como às internacionais (ESHACH; FRIED, 2005, 2006; SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008, 2011; PATRICK; MANTZICOPOULOS; SAMARAPUNGAVAN, 2009; DANISH; PHELPS, 2010; HOWITT; LEWIS; UPSON, 2011; FOX; LEE, 2013).

Muitos autores afirmam que essa tarefa está associada à exploração e compreensão do mundo real pelas crianças e nesse processo ocorre o desenvolvimento de habilidades de raciocínio, bem como de imaginação e criação.

Eshach e Fried (2005) elencaram seis afirmações que corroboram para justificar o estudo da ciência para as crianças pequenas, sendo elas:

1. As crianças naturalmente gostam de observar e pensar sobre a natureza;
2. Expor os alunos à ciência desenvolve atitudes positivas em relação a esta;
3. A exposição precoce aos fenômenos científicos leva a uma melhor compreensão dos conceitos científicos estudados mais tarde de uma forma formal;
4. O uso de linguagem cientificamente informada em uma idade precoce influencia o eventual desenvolvimento de conceitos científicos;
5. As crianças podem entender os conceitos científicos e a razão cientificamente;
6. A ciência é um meio eficaz para o desenvolvimento do pensamento científico.

Pesquisas na área de EC nos anos 90, nos Estados Unidos, indicam que crianças de 6 anos, que estão sendo alfabetizadas, já podem acompanhar aulas baseadas em experimentação e observação. Worth⁷ et al. (1997, apud Hamburger, 2007), do Educational Development Center, Newton, Massachusetts, viabilizaram essa prática, a partir da publicação da série de livros *Insights*.

No ano de 2007, foi publicado um relatório sobre o EC nas séries iniciais (DUSCHL; SCHWEINGRUBER; SHOUSE, 2007), da National Academy of Sciences/National Research Council (NAS/NRC), dos Estados Unidos, no qual os pesquisadores reforçam a ideia de que crianças entre 5 e 6 anos de idade já têm capacidade intelectual para aprender ciência e fazer experimentação.

⁷ WORTH, K. et al. **EDC-Center for Science Education – Insights: An Elementary Hands On Inquiry Science Curriculum**. Kendall/Hunt Publ. Co., 1997.

O NRC (1996) aponta também que a observação é uma ferramenta fundamental para o sucesso da investigação científica e enfatiza sua prática entre as crianças pequenas. A ideia central é que elas precisam aprender como observar de maneira sistemática.

Os trabalhos de Howitt, Morris e Colvill (2007) e Howitt, Lewis e Upson (2011) também focam a observação como um componente central da infância e dos currículos da pré-escola. Os autores apontam que as crianças pequenas são cientistas inatas por causa de sua imensa curiosidade, seu desejo de conhecimento e sua atitude questionadora. Nesse contexto, o papel dos profissionais ligados à infância seria o de nutrir essa curiosidade possibilitando-as explorar, fazer questões, observar, descobrir e compartilhar suas maravilhas do mundo.

Outro fato importante a ser considerado é que, se a ciência não é explorada de forma correta, as crianças podem desenvolver concepções negativas, difíceis de serem substituídas nos anos subsequentes de sua escolarização, conduzindo a visões estereotipadas da ciência tradicional. Por isso, é imprescindível trabalhar com as ideias que as crianças possuem sobre ciências (PATRICK; MANTZICOPOULOS; SAMARAPUNGAVAN, 2009).

Em outro trabalho desse mesmo grupo de pesquisa, ficou comprovado que as crianças do jardim de infância são capazes de adquirir conceitos biológicos, pois conseguem se envolver com o processo de investigação científica (SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008).

Duschl e Grandy (2008) propõem ainda a existência de três dimensões para a aprendizagem de ciências: *cognitiva*, baseada nos conceitos e processos científicos; *epistêmica*, envolvendo as ferramentas de avaliação do conhecimento científico; e *social-cultural*, para caracterizar as constantes alterações do conhecimento científico. Os autores recomendam a presença de uma inter-relação entre essas dimensões, com o propósito de alcançar uma aprendizagem científica eficiente.

Por fim, importa destacar as experiências vivenciadas na cidade italiana de Reggio Emilia, a partir da leitura do livro *Making learning visible: children as individual and group learners* (GIUDICI; RINALDI; KRECHEVSKY, 2001), resultado da parceria entre professores e pedagogistas das escolas pertencentes à rede Reggio Children e pesquisadores liderados pelo professor Howard Gardner e vinculados ao Harvard Project Zero, da Universidade de Harvard.

Muitas das expectativas relacionadas ao oferecimento de um EC de qualidade, entre outros aspectos ligados às crianças pequenas, foram e vêm sendo desenvolvidas e vivenciadas pelas escolas de Reggio Emilia, há mais de 50 anos. As razões para isso são várias e têm relação direta com o modo de construção das escolas no pós-guerra, a partir de 1945, e com o envolvimento dos cidadãos e de intelectuais, como o então jovem professor universitário Loris Malaguzzi, engajado com a prática educativa e as ideias centrais de Piaget, Vigotski e Dewey.

Os princípios que norteiam essa proposta pedagógica são: valorização das diferentes linguagens da criança, organização do espaço, trabalho colaborativo entre a equipe de funcionários, desenvolvimento de projetos e a participação ativa dos pais (EDWARDS; GANDINI; FORMAN, 1999).

Malaguzzi, tal qual Howitt, Lewis e Upson (2011), via as crianças como pesquisadoras naturais, por causa de sua curiosidade, habilidade para fazer perguntas, vontade para fazer experiências e desejo de descobrir suas próprias coisas. E, nesse sentido, como afirma Stegelin (2003), esses são aspectos essenciais ao currículo de ciências para crianças pequenas.

As pesquisas com a rede Reggio Children apontam que a criança possui oportunidades reais de desempenhar papel ativo na construção e no registro do seu próprio conhecimento, em um contexto em que ela realiza suas experiências, recebendo uma orientação sensível do adulto.

Lemke (2006) apresenta as inúmeras possibilidades que os efeitos encantador, inesperado e extraordinário dos fenômenos naturais podem oferecer ao estudo das ciências, com o intuito de tornar esse processo mais prazeroso e adequado às habilidades de cada faixa etária. Assim, ele propõe objetivos diferentes para cada idade:

Para as crianças pequenas: apreciar e valorizar o mundo natural, potencializados pela compreensão, mas sem abandonar o mistério, a curiosidade e o surpreendente. Para as crianças de idade intermediária: desenvolver uma curiosidade mais específica sobre como funcionam as tecnologias e o mundo natural, como desenvolver e criar objetos e como cuidar deles, e um conhecimento básico da saúde humana. (LEMKE, 2006, p. 6, tradução nossa).

E é nessa interface que é apresentada a abordagem do tópico seguinte, na qual a relação entre o EC e as crianças dos anos iniciais do EF é explicitada.

1.1.2 Ensino de Ciências e Alfabetização Científica nos anos iniciais do EF

Em relação às séries iniciais do EF, em 1997, o MEC publicou os Parâmetros Curriculares Nacionais/Ciências Naturais (PCNs/Ciências Naturais), cuja primeira parte apresenta um breve histórico das tendências pedagógicas predominantes na área e a importância do EC para a formação da cidadania. A segunda parte do documento tem o objetivo de fornecer subsídios para o planejamento dessa disciplina para o EF I.

Os PCNs/Ciências Naturais apresentam uma proposta do ensino baseada no desenvolvimento de capacidades, por meio da resolução de problemas. Portanto, a partir dessa estratégia, o aluno deverá desenvolver capacidades para solucionar e, ao mesmo tempo, resolver problemas para desenvolver capacidades. Esse documento está organizado em blocos temáticos, de forma a propiciar uma dinâmica de relação entre eles, bem como com outras áreas e com os temas transversais. Os blocos temáticos propostos para o primeiro ciclo do EF são três: 1) Ambiente; 2) Ser Humano e Saúde; e 3) Recursos Tecnológicos (BRASIL, 1997).

De acordo com os PCNs/Ciências Naturais, o EC inserido no segmento do EF apresenta uma história bastante recente no País. A promulgação da Lei de Diretrizes e Bases 4.024/1961 estendeu a obrigatoriedade do EC a todas as séries ginasiais, antes oferecido apenas nas duas últimas séries. Em 1971, com a Lei 5.692, o EC passou a ter caráter obrigatório nas oito séries do primeiro grau (hoje Ensino Fundamental).

O modelo de ensino adotado era permeado pela transmissão de conhecimentos prontos e acumulados ao longo dos séculos, num processo conhecido como ciência morta ou neutra. Com o passar do tempo, pesquisas foram apontando a necessidade de inserir o aluno no centro do processo de ensino-aprendizagem, ainda que baseado em uma tendência empirista/indutivista. É nesse momento em que as atividades práticas e o uso do laboratório de ensino ganham espaço.

Assim, os PCNs/Ciências Naturais propostos para o EF I sugerem que o ensino tradicional seja substituído por práticas educativas que promovam o desenvolvimento de habilidades, em uma perspectiva interdisciplinar e centrada em uma proposta curricular ampliada (BRASIL, 1997).

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 114):

os conteúdos que compõem a base nacional comum e a parte diversificada têm origem nas disciplinas científicas, no desenvolvimento das linguagens, no mundo do trabalho e na tecnologia, na produção artística, nas atividades desportivas e corporais, na área da saúde, nos movimentos sociais, e ainda incorporam saberes como os que advêm das formas diversas de exercício da cidadania, da experiência docente, do cotidiano e dos alunos.

Os componentes curriculares são os conteúdos sistematizados que fazem parte do currículo e devem ser articulados com as seguintes áreas do conhecimento: Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas (BRASIL, 2013). Essas áreas devem favorecer a comunicação entre os conhecimentos e saberes dos diferentes componentes curriculares e permitir que os referenciais próprios de cada componente curricular sejam preservados.

As escolas devem propiciar ao aluno condições de desenvolver a capacidade de aprender, como quer a Lei nº 9.394/96, em seu artigo 32, mas com prazer e gosto, tornando suas atividades desafiadoras, atraentes e divertidas. Isso vale tanto para a base nacional comum como para a parte diversificada. Esta última, por estar voltada para aspectos e interesses regionais e locais, pode incluir a abordagem de temas que proporcionem aos estudantes maior compreensão e interesse pela realidade em que vivem. (BRASIL, 2013, p. 117).

Com relação especificamente ao EC, Krasilchik (2000) apresenta uma revisão histórica das propostas de reforma sobre esse ensino ao longo dos últimos anos. A autora aponta que as mudanças nas escolas são reflexos das que ocorrem na sociedade, na esfera política, econômica, social ou cultural. Nesse sentido, o EC também sofreu a influência de movimentos de renovação no Brasil e no mundo.

Ainda nessa linha de revisão histórica, Hamburger (2007) apresenta alguns apontamentos sobre o EC nas séries iniciais e mostra as influências que esse ensino sofreu ao longo dos anos. Defende a ideia de que a ciência precisa ser ensinada com base na investigação, desde as primeiras séries, e que para isso é necessária uma atualização dos currículos de ciências e uma adequada formação de professores.

Hamburger (2007) apresenta uma retrospectiva das influências que os modelos de ensino sofreram, passando pelos comportamentalistas, na linha de Skinner, na década de 1970, e os de cunho construtivista, na linha de Piaget e Vigotski, nas décadas de 1980 e 1990. Também cita os movimentos internacionais de reforma de currículo, promovidos pela National Academy of Sciences e

denominado de Ensino de Ciências Baseado em Investigação (em inglês *Inquiry Based Science Education*).

Em 1996, o Ministério de Educação francês implanta turmas-piloto do projeto denominado *La Main à la Pâte*, do físico Georges Charpak, da Académie des Sciences de Paris. A partir de 2001, é firmado um convênio entre as Academias de Ciências do Brasil e da França levando à implantação do programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa, nas cidades de São Paulo, São Carlos e Rio de Janeiro, tendo como foco a formação em serviço de professores na metodologia Ensino de Ciências Baseado em Investigação.

No Brasil, pesquisas relacionadas ao EC nas séries iniciais ganham espaço no Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da USP. Esses estudos se relacionam à inserção de tópicos de conhecimento físico para os primeiros anos do EF, como o desenvolvimento de sequência de ensino baseadas na resolução de problemas práticos e fomentando a construção de ideias relacionadas ao fenômeno investigado por parte dos alunos (GONÇALVES, 1991, 1997, REY, 2000, CARVALHO et al., 1998, CAPECCHI; CARVALHO, 2000, BARBOSA-LIMA; CARVALHO, 2002, 2008, CARVALHO, 2004, SEDANO, 2005, OLIVEIRA; CARVALHO, 2005, LOCATELLI, 2006, SASSERON; CARVALHO, 2008).

Paralelamente a essas mudanças, avanços e influências, foi possível perceber, como demonstrado em tópicos anteriores, a crescente preocupação dos pesquisadores com a inserção da AC na escola básica e como objetivo central do EC.

O EC nas séries iniciais do EF constitui a fase inicial em direção ao conhecimento das ciências e de suas relações com o mundo, pois representa as primeiras oportunidades escolares de contato formal com as ciências. Nesse processo, os alunos devem ser colocados diante de investigações verdadeiras, ser capazes de construir relações com os conhecimentos científicos e tecnológicos e, por fim, apresentar os significados dessas relações (SASSERON, 2008).

Nessa etapa da escolarização, a alfabetização possui lugar de destaque e direcionado à aquisição de habilidades, com base na apreensão do código escrito. Esse processo é permeado por atividades relacionadas à leitura e à escrita. Esse conceito de alfabetização, quando atrelado ao EC, busca considerar os processos de compreensão e expressão de significados que envolvem os conhecimentos científicos, em uma proposta de AC (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

Para esses autores, o EC deve ser capaz de gerar subsídios para que os alunos compreendam e discutam os temas científicos, e, conseqüentemente, apliquem-nos na compreensão de mundo. Portanto, o foco do ensino deve ser a promoção de habilidades para a construção do processo científico, trabalho que pode e deve começar nos anos iniciais do EF.

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2011, p. 8).

Lorenzetti e Delizoicov (2011) salientam a importância de estabelecer um EC por meio do qual os alunos consigam vislumbrar as relações existentes entre os conhecimentos sistematizados pela escola e os assuntos com os quais se deparam em seu cotidiano. Para isso, enfatizam que esse ensino não deve se restringir à aprendizagem apenas de vocabulário, informações e fatos vinculados à ciência; pelo contrário, deve promover o desenvolvimento de habilidades dos processos pelos quais se constrói conhecimento científico.

Esses autores elaboraram uma lista de possíveis atividades a serem desenvolvidas com os alunos das séries iniciais do EF, com o propósito de iniciar processos de AC nas aulas de ciências, com o uso sistemático de literatura infantil, música, teatro, vídeos educativos e leituras de revistas e suplementos de jornais, articulados com saídas a campo e com pequenas excursões, como: visita a museus, zoológicos, indústrias e estações de tratamento de águas. Propõem o uso de aulas práticas e atividades experimentais e comentam:

O desenvolvimento dos conteúdos procedimentais foi de fundamental importância durante a realização das aulas práticas. Observar atentamente o fenômeno em estudo, estabelecer hipóteses, testá-las via experimento, registrar os resultados, permite que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo, possibilitando uma melhor compreensão do experimento. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2011, p. 12).

Brandi e Gurgel (2002) também apontam a importância do processo de leitura e escrita no EC, com vistas à introdução da criança à cultura científica. Apoiam-se em vários pesquisadores para apresentar o modelo construtivista de desenvolvimento do currículo de ciências, sobre o qual consideram alguns elementos teóricos como componentes fundamentais nesse processo, a saber: pensamento crítico; atividades coletivas entre disciplinas; habilidades dos alunos

para resolução de problemas; comunicação persuasiva; visão prévia dos estudantes sobre temas científicos, tecnológicos e sociais; ambiente de escolarização ideal para o ensino-aprendizagem; conhecimentos e habilidades dos professores sobre a questão, dentre outros.

Para as autoras, a formação de professores é um elemento essencial para a inserção da AC nas séries iniciais do EF. Além disso, apresentam outros estudos com crianças das séries iniciais que visavam inicialmente apenas focar o desenvolvimento do EC numa perspectiva construtivista. No entanto, percebem, no decorrer do trabalho, que a aprendizagem da língua portuguesa se desenvolvia concomitantemente.

Na visão de Brandi e Gurgel (2002), essas práticas, de certo modo, correspondem às orientações que foram sugeridas nos PCNs/Ciências Naturais para o EF (BRASIL, 1997, p. 62):

Desde o início do processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica, por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer usos das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever.

Por outro lado, o que se tem observado em relação às séries iniciais é exatamente o oposto, ou seja, uma ênfase quase que total no ensino da leitura e da escrita, bem como da matemática, em detrimento de outras disciplinas (NIGRO; AZEVEDO, 2011).

Em um trabalho de formação de professores do EF I, visando à AC, Nigro e Azevedo (2011) demonstram que os docentes conferem grau de destaque à disciplina de língua portuguesa e relacionam os objetivos do EC com práticas de educação ambiental e ensino-aprendizagem de conceitos. Segundo os autores, os professores analisados apresentam uma ideia mais geral de AC, no que diz respeito à relação entre EC e o que o público em geral deve saber sobre ciências, mas parecem não saber como vincular isso às suas práticas, bem como usar a ciência a favor do ensino da língua portuguesa.

Para Chassot (2003), a AC está colocada como uma linha emergente na didática das ciências, que comporta um conhecimento dos fazeres cotidianos da ciência, da linguagem científica e da decodificação das crenças aderidas a ela. E complementa dizendo: “[...] que a ciência seja uma linguagem; assim, ser

alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo.” (CHASSOT, 2003, p. 3).

Para Lemke (2006), existem diversas possibilidades de contato dos alunos com as ciências e os fenômenos do mundo natural, no qual as novas tecnologias de informação e comunicação desempenham um papel importante. Com essas novas oportunidades de ensino, surge a necessidade de repensar o EC com base nos diferentes níveis de organização do ensino, respeitando as especificidades de cada fase, bem como as idades dos alunos. Esse autor mostra sua preocupação em tornar o EC mais prazeroso e adequado às habilidades de cada aluno, quando propõe objetivos peculiares para cada momento da escolarização.

Com os alunos mais jovens, temos que trabalhar para criar um compromisso com o incrível dos fenômenos naturais. Com os alunos mais velhos, precisamos criar uma imagem mais honesta das ciências, tanto de seus usos prejudiciais como de seus benefícios. Devemos oferecer a todos os alunos uma educação científica que faça da ciência uma companheira autêntica de outras formas de ver o mundo e uma contribuição essencial para a alfabetização multimodal e o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico. Convido você a pensar comigo sobre a criação de uma nova educação científica, que não é rejeitada pela maioria dos estudantes. (LEMKE, 2006, p. 6, tradução nossa).

Lemke (2006) ressalta também que o EC não deve almejar a formação de futuros cientistas, mas salienta a importância da elaboração de um currículo que possibilite aos alunos oportunidades de trabalharem na resolução e/ou discussão de problemas referente às ciências e suas tecnologias.

Assim, por meio de observações, comparações, levantamento de hipóteses e aprofundamento de estudos sobre os fenômenos da natureza e outros, é possível trabalhar numa perspectiva de elaboração de conceitos científicos mais autênticos e relevantes para a vida cotidiana dos alunos (CAJAS, 2001). É necessário, portanto, que os alunos sejam inseridos em uma cultura científica capaz de conduzi-los a processos de desenvolvimento de habilidades, como: tomada de decisões e criticidade no uso das informações da ciência vinculadas ao cotidiano dessas crianças (FOUREZ, 1994, HURD, 1998, GIL-PÉREZ; VILCHES-PEÑA, 2001).

Em relação ao desenvolvimento dessas habilidades, Reigosa-Castro e Jiménez-Aleixandre (2000) propõem que o levantamento e teste de hipóteses, as discussões sobre os resultados obtidos e o registro das conclusões alcançadas

sejam tarefas relacionadas ao EC, com o intuito de aproximar os alunos da prática científica.

Nessa linha de raciocínio, Schroeder (2007) sugere que as aulas de ciências reproduzam as características essenciais da atividade científica, como: observação e coleta organizada de dados, expressão clara de procedimentos, resultados e conclusões, e discussão crítica de todo o processo.

A aquisição das inúmeras linguagens da ciência também permite uma relação direta com a inserção do aluno na cultura científica, na medida em que as atividades práticas propiciam o desenvolvimento da linguagem baseada nas manipulações e nos gestos (LEMKE, 1990). A conquista dessa linguagem compreende uma nova forma de comunicação e desencadeia o desenvolvimento de habilidades de observação, descrição, comparação, explicação, que contribuem para a emergência da linguagem científica e, conseqüentemente, para a aquisição da ciência como forma de cultura (ROTH; LAWLESS, 2002).

Em seu trabalho, Boss et al. (2012) dizem que para se apropriar da ciência é fundamental apropriar-se da sua linguagem, ou seja, dos conceitos científicos. Os autores apresentam um trabalho sobre inserção de conceitos e experimentos físicos nos anos iniciais do EF, baseando-se no referencial vigotskiano. Nesse estudo é dada ênfase à introdução de palavras mais específicas dos conteúdos de ciências, a partir dos anos iniciais do EF, como meta para a promoção da AC. Assim, mostram que, quanto mais ricas forem as situações de aprendizagem e o ambiente em que elas acontecem, mais recursos são explorados para o desenvolvimento das crianças (SCHROEDER, 2007, BOSS et al., 2012).

1.2 Ensino Fundamental de Nove Anos e o Ensino de Ciências

A notícia veio de sopetão: iam meter-me na escola. Já me haviam falado nisso, em horas de zanga, mas nunca me convencera de que realizassem a ameaça. A escola, segundo informações dignas de crédito, era um lugar para onde se enviavam as crianças rebeldes. Eu me comportava direito: encolhido e morno, deslizava como sombra. As minhas brincadeiras eram silenciosas. E nem me afoitava a incomodar as pessoas grandes com perguntas.

(RAMOS⁸, 2008, p. 97)

Em consonância com outros países da América do Sul e do mundo, verificou-se um interesse crescente no Brasil em ampliar o ensino obrigatório para nove anos

⁸ RAMOS, G. *Infância*. 1ed. rio de Janeiro: Coleção Folha Grande Escritores Brasileiros. v. 16, 2008.

de duração, considerando a universalização do acesso a essa etapa de ensino e, ainda, a necessidade de o Brasil aumentar a duração da escolaridade obrigatória (BRASIL, 2004).

A ampliação do EF foi, de acordo com a Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica (BRASIL, 2013), uma das mudanças recentes mais significativas da educação no Brasil.

Esse interesse foi gradual e crescente, como evidencia a análise da legislação educacional brasileira: a Lei 4.024/1961 estabeleceu quatro anos de escolaridade obrigatória; o Acordo de Punta del Este e Santiago, de 1970, estendeu para seis anos o tempo do ensino obrigatório a todos os brasileiros; a Lei 5.692/1971 determinou a extensão da obrigatoriedade para oito anos; e a LDB (Lei 9.394/1996) sinalizou um ensino obrigatório de nove anos de duração, a iniciar-se aos 6 anos de idade.

Com a promulgação da LDB, várias normatizações passam a orientar o processo de implantação do EF de nove anos, entre elas a Lei 10.172/2001, que estabelece o Plano Nacional de Educação (PNE). Em maio de 2005, a Lei 11.114/2005 alterou o artigo 6º da LDB, tornando obrigatória a matrícula da criança de 6 anos de idade no EF, mas não ampliou sua duração para nove anos, o que ocorreu, finalmente, em 6 de fevereiro de 2006, com a Lei 11.274, que alterou os artigos 29, 30, 32 e 87 da LDB. Duas foram as intenções básicas:

[...] oferecer maiores oportunidades de aprendizagem no período de escolarização obrigatória e assegurar que, ingressando mais cedo no sistema de ensino, as crianças prossigam nos estudos, alcançando maior nível de escolaridade. (BRASIL, 2004, p. 14)

Com base na legislação apresentada, o Conselho Nacional de Educação (CNE) expediu pareceres, para orientar a implantação do EF de nove anos. O Parecer 6/2005 visa o estabelecimento de normas nacionais para ampliação do EF para nove anos de duração e determina que:

Os sistemas de ensino deverão fixar as condições para a matrícula de crianças de 6 (seis) anos, no Ensino Fundamental quanto à idade cronológica: que tenham 6 (seis anos) completos ou que venham a completar 6 (seis anos) no início do ano letivo. (BRASIL, 2005, p.10).

A partir de então, o CNE, pelos esforços da Câmara de Educação Básica (CEB), vem produzindo um conjunto de normas orientadoras para escolas, professores, alunos e suas famílias, bem como para os órgãos executivos e

normativos das redes e dos sistemas de ensino. A orientação geral é que a implantação do EF de nove anos de duração implique a elaboração de um novo currículo e de um novo projeto político-pedagógico (BRASIL, 2013).

É importante ressaltar que o ingresso dessas crianças de 6 anos no EF, antes pertencentes ao segmento da EI, não pode constituir uma medida meramente administrativa. É preciso dar atenção ao processo de desenvolvimento e à aprendizagem das crianças, o que implica conhecimento e respeito às suas características etárias, sociais, psicológicas e cognitivas (BRASIL, 2004).

Nesse sentido, Nascimento (2007) aponta que o desenvolvimento integral dessas crianças será efetivado a partir do momento que a inserção delas na escola for compreendida como algo que vai além da criação de salas ou disponibilidade de vagas. Para a autora, é necessário criar espaços de trocas e aprendizagens significativas, nos quais as crianças possam, nesse primeiro ano, viver a experiência de um ensino rico em afetividade e descobertas.

Para muitas crianças, o 1º ano do EF representa a primeira experiência escolar; por outro lado, algumas trazem suas vivências da EI. De um modo ou de outro, é importante atentar ao fato de que o 1º ano deve ser compreendido como uma oportunidade de viver novas aprendizagens, as quais não devem se resumir a uma repetição da pré-escola, nem na transferência dos conteúdos nem no trabalho pedagógico desenvolvido no EF.

Em relação ao EC, o documento oficial do MEC, *Orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade no Ensino Fundamental de nove anos*, propõe:

[...] ampliar a curiosidade das crianças, incentivá-las a levantar hipóteses e a construir conhecimentos sobre os fenômenos físicos e químicos, sobre os seres vivos e sobre a relação entre o homem e a natureza e entre o homem e as tecnologias. É importante organizar os tempos e os espaços da escola para favorecer o contato das crianças com a natureza e com as tecnologias, possibilitando, assim, a observação, a experimentação, o debate e a ampliação de conhecimentos científicos. (CORSINO, 2007, p. 60).

As atividades didáticas dessa área têm como finalidade desafiar as crianças, levá-las a prever resultados, simular situações, elaborar hipóteses, repetir sobre as situações do cotidiano, se posicionar como parte da natureza e membro de uma espécie, entre tantas outras espécies do Planeta, estabelecendo as mais diversas relações e percebendo o significado dos saberes dessa área com suas ações do cotidiano (CORSINO, 2007).

A recomendação do MEC (KRAMER, 2007) é que não haja rupturas na passagem da EI para o EF, e sim continuidade dos processos de aprendizagem. Essas duas áreas da educação devem ser articuladas em relação à experiência e à cultura, como base do processo de construção do conhecimento.

As DCNEI (BRASIL, 2010) salientam que a articulação com o EF deve ser feita mediante a elaboração de uma proposta pedagógica que garanta a continuidade no processo de aprendizagem e desenvolvimento das crianças, respeitando as especificidades etárias, sem antecipação de conteúdos que serão trabalhados no EF.

Com a implementação dessa nova estruturação do EF, englobando os alunos de 6 anos, é necessário repensar a prática docente e pedagógica, no sentido de respeitar esse momento de transição da criança, bem como a existência de um movimento pendular entre os dois antigos polos – o pré III ou jardim III e a 1ª série do EF. Nesse sentido, surgem algumas indagações sobre a proposta curricular e os procedimentos de ensino, e entre elas a estruturação do EC.

Esse fato evidencia a necessidade de investigações sobre essa disciplina nessa faixa etária, uma vez que a ACT representa um componente fundamental para a educação à cidadania.

1.3 Ensino por Investigação: Uma Estratégia Didática para o Ensino de Ciências com Crianças Pequenas

[...] De vez em quando, tenho a sorte de lecionar num jardim de infância ou numa classe do primeiro ano primário. Muitas dessas crianças são cientistas natos – embora tenham mais desenvolvido o lado da admiração que o do ceticismo. São curiosas, intelectualmente vigorosas. Perguntas provocadoras e perspicazes saem delas aos borbotões. Demonstram enorme entusiasmo. Sempre recebo uma série de perguntas encadeadas. Elas nunca ouviram falar de “perguntas imbecis”].

(SAGAN⁹, 2007)

No Brasil, o EC por investigação ainda vem se consolidando como modalidade didática, se comparado a países da América do Norte e Europa que já desenvolvem essa modalidade há vários anos (MUNFORD; LIMA, 2007). Entretanto, diversos são os pesquisadores e os grupos de pesquisas brasileiros envolvidos com essa questão.

⁹ SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**. São Paulo: Companhia da letras, 2007.

As atividades investigativas devem ser consideradas como fonte de possibilidades para o EC nos anos iniciais e podem ser desenvolvidas com crianças. Em trabalho de pesquisa, Azevedo e Abib (2013) mostram que nos anos iniciais de escolarização a orientação investigativa para esse ensino deve ser valorizada, concebendo a situação-problema e a experimentação como elementos essenciais de uma atividade investigativa de aprendizagem.

Carvalho e Sasseron (2012) apresentam um trabalho sobre SEIs e, com base em pesquisas anteriores (CARVALHO et al. 1998, CARVALHO, 2004, 2007, 2011), resumem as etapas de como deve ser a organização do ensino em sala de aula para o desenvolvimento de uma atividade de ensino investigativa, a saber:

- A resolução do problema em pequeno grupo, quando o papel da professora é de orientação, verificando se o grupo entendeu corretamente o problema e se todos os alunos estão participando das discussões.
- A discussão professor/classe com dois focos: a resposta ao 'como' resolveram o problema e 'o porquê deu certo'. As respostas a estas duas perguntas principais encaminham os alunos à construção do conhecimento científico.
- A aplicação do conhecimento construído na realidade dos alunos feito pelo professor com perguntas simples do tipo 'aonde vocês encontram isso' A escrita pelos alunos, individualmente, do que aprenderam na aula. (CARVALHO; SASSERON, 2012, p.153)

De acordo com Zompero e Laburú (2011), as atividades investigativas contribuem para o desenvolvimento de habilidades cognitivas nos alunos, a partir da realização de procedimentos como a elaboração de hipóteses, anotação, análise de dados e o desenvolvimento da capacidade de argumentação. Esses autores apresentam concepções de cinco pesquisas sobre o ensino por investigação e destacam os seguintes pontos em comum para uma proposta investigativa: deve haver um problema para ser analisado; ocorrer a emissão de hipóteses; um planejamento para a realização do processo investigativo, visando a obtenção de novas informações; a interpretação e a posterior comunicação dessas novas informações.

Para Azevedo (2006), os principais elementos do ensino por investigação estão na participação dos alunos e do professor. Os alunos deixam uma postura passiva e passam a aprender a pensar, elaborar o raciocínio, verbalizar, escrever, e trocar e justificar suas ideias. Já o professor deve conhecer bem o assunto para propor questões desafiadoras, além de ter uma atitude ativa e aberta, estar sempre

atento às respostas dos alunos, valorizando as certas e questionando as erradas, incluindo todos os alunos no processo.

Nas atividades de ensino por investigação, a aprendizagem de conteúdos processuais e atitudinais é tão importante quanto a de constructos teóricos (AZEVEDO, 2006, CARVALHO; SASSERON, 2012). Para esses autores, as atividades de investigação devem propor: problema, preferencialmente em forma de pergunta que estimule a curiosidade científica do estudante; levantamento de hipóteses, que devem ser emitidas pelos alunos por meio de discussões; coleta e análise de dados, em que podem ser utilizados gráficos e textos, para que os alunos possam realizar a explicação desses dados; conclusão, quando os alunos formulam respostas ao problema inicial, a partir dos dados obtidos e analisados.

Para Wilsec e Tosin (2013), ensinar ciências por investigação significa inovar, mudar o foco da dinâmica da aula com o intuito de deixar de ser uma mera transmissão de conteúdo. Nesse cenário, o professor, ao assumir o papel de mediador da ação didática, poderá acompanhar as discussões, provocar novas questões, questionar e conduzir o processo de ensino.

As atividades investigativas devem ser desenvolvidas a partir de questões problematizadoras e que tenham consonância com aspectos da vida dos alunos e também se constituam em problemas reais e desafiadores, com a orientação do professor. A partir do problema de investigação, o aluno é levado à elaboração de suas hipóteses (ZANON; FREITAS, 2007). No entanto, é necessário que os alunos se interessem pelo problema a ser investigado, de forma a se sentirem motivados a resolvê-lo (RODRIGUES¹⁰, 1995 apud ZOMPERO; LABURU, 2011).

De acordo com Munford e Lima (2007), referindo-se aos parâmetros curriculares norte-americanos, as questões propostas devem: ser centradas em objetos, organismos e eventos do mundo natural; estar relacionadas a conceitos científicos; e levar a investigações empíricas, à coleta e ao uso de dados para desenvolver explicações para fenômenos. Contudo, as questões podem ser elaboradas pelos alunos, professores ou obtidas em materiais didáticos.

Nos anos iniciais do EF, acredita-se que os alunos ainda estejam em processo de aprendizagem conceitual e de desenvolvimento da capacidade de abstração, para atuarem na formulação de questões relacionadas aos conceitos

¹⁰ RODRIGUEZ, J. et al. ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. **Investigación em la escuela**. n. 25, 1995.

científicos. Nessas condições, o professor torna-se essencial na elaboração das questões de investigação que possam desenvolver o raciocínio científico.

É o professor que propõe problemas a serem resolvidos, que irão gerar ideias que, sendo discutidas, permitirão a ampliação dos conhecimentos prévios; promove oportunidades para a reflexão, indo além das atividades puramente práticas; estabelece métodos de trabalho colaborativo e um ambiente na sala de aula em que todas as ideias são respeitadas (CARVALHO *et. al.*, 1998, p. 36).

Durante todo o processo, o aluno deve ter participação ativa na resolução do problema de investigação, bem como possibilidade de refletir e buscar explicações para as questões. Assim, o professor deixa de atuar como transmissor de conceitos e passa a agir como guia/orientador da ação didática. Também devem ser considerados os conhecimentos que os alunos já possuem de seu contato com o mundo, buscando estimular a curiosidade, o seu interesse e a sua participação (AZEVEDO, 2006).

A pesquisa de Nardi, Bastos e Diniz (2004) mostra que os contextos e processos relacionados ao ensino e à aprendizagem em ciências são extremamente diversificados. Os pesquisadores apontam a necessidade de uma pluralidade de perspectivas teórico-práticas que permitam ao professor compreender de forma mais aberta e rica o trabalho educativo a ser empreendido pelo ensino escolar. “É importante considerar que o ensino de Ciências abrange conteúdos com características extremamente diversificadas, o que impede que uma mesma abordagem seja mais efetiva para tudo o que se pretende ensinar” (NARDI; BASTOS; DINIZ, 2004, p. 48).

Algumas temáticas de ensino, por exemplo, os movimentos dos corpos, são mais acessíveis para uma abordagem investigativa e a experimentação, enquanto outras temáticas, como a genética mendeliana, não. Além disso, no ensino para crianças entre 7 e 10 anos, algumas discussões de modelos hipotéticos são impossíveis de serem realizadas, pois as investigações passíveis de serem idealizadas e conduzidas por crianças pequenas são de natureza muito mais simples. É difícil propor um determinado modelo de ensino que seja igualmente apropriado para crianças e jovens de todas as faixas etárias (NARDI; BASTOS; DINIZ, 2004).

De acordo com Carvalho e Sasseron (2012), alguns temas do EC são apropriados para essa concepção de ensino por investigação, enquanto outros

teriam de ser trabalhados com outras estratégias didáticas e recursos. O EC por investigação seria uma opção, entre outras, que o professor pode selecionar ao procurar diversificar sua prática de forma inovadora.

O EC nessa faixa etária pode e deve partir de atividades problematizadoras, cujas temáticas sejam capazes de relacionar e conciliar diferentes áreas e esferas da vida, ambicionando olhar para as ciências e seus produtos como elementos presentes em nosso dia a dia. Assim, aprender a realizar investigações sobre problemas naturais, permitindo criar hipóteses, confrontar e testar as ideias, construir possíveis conclusões e relacionar os conceitos com os aspectos sociais e ambientais são elementos que contribuem para a AC nos anos iniciais do EF (SASSERON, 2008).

Algumas teorias da atualidade destacam que a aprendizagem é mais efetiva quando os estudantes são participantes ativos desse processo, partem da experiência à explanação e utilizam conhecimentos prévios para desenvolver novas explicações, e, além disso, os professores são preparados para essa tarefa (ANDERSON, 2002, HACKLING, 2007).

Para Anderson (2002) e Hackling (2007), esse cenário apresenta as condições necessárias para o desenvolvimento de um EC baseado na investigação, no qual os estudantes são ativamente envolvidos na busca por respostas às questões, exploram e investigam fenômenos por meio da manipulação de materiais, fazem observações e desenvolvem explicações sobre suas experiências. Além disso, o ensino por investigação estimula a curiosidade e o gosto pela descoberta, desenvolve conhecimento e entendimento sobre as ideias científicas, auxilia os alunos no uso de dados como evidência, despertando o gosto pelo trabalho científico.

Na EI, alguns trabalhos internacionais relacionados ao EC por investigação, apresentados a seguir, merecem destaque.

Ciência como investigação é o primeiro dos seis conteúdos padronizados e propostos pelo comitê National Science Education (NSE) (NRC¹¹, 1996 apud FOX; LEE, 2013), que salienta a importância do desenvolvimento de habilidades para fazer e compreender uma investigação científica e que esses aspectos devem ser introduzidos no jardim de infância, como meta de um EC de qualidade. Fox e Lee

¹¹ National Committee on Science Education Standards. **National science education standards**. Washington DC: The National Academies Press, 1996.

(2013) também apontam que as crianças precisam ser capazes de se envolver com processos de investigação científica, desenvolvendo ferramentas básicas, nas quais a observação deve ser compreendida como um componente central.

Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) demonstram que crianças pequenas, do jardim de 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 previsões, observar e gravar dados, comunicar seus achados, usar evidências empíricas, elaborar e revisar seu conhecimento.

Howitt, Lewis e Upson (2011) também afirmam que crianças pequenas são capazes de se envolver em atividades investigativas a partir do desenvolvimento de um projeto de ciências, por meio do qual algumas habilidades científicas foram estimuladas, como: explorar e fazer previsões, observar e gravar dados, usar equipamentos, usar observações como evidências, bem como representar e comunicar seus achados.

Stegelin (2003) apresenta a importância da abordagem Reggio Emilia em relação aos conteúdos e conhecimento científicos ensinados para crianças da pré-escola. Sob a ótica dessa abordagem, aponta sugestões para planejamento, implementação, documentação das aulas de ciências para a primeira infância; e, no sentido de repensar a estrutura curricular, enfatiza os seguintes conceitos: a criança é vista como um aprendiz; a proposta de trabalhos por projetos e currículo integrado; a relação de aprendizagem entre professor-criança e a documentação dos processos de pensamento e produções das crianças.

Entende-se que esses aspectos do currículo de ciências para crianças pequenas apresentam uma relação direta com o ensino por investigação e fornecem possibilidades de intervenção com essas crianças a partir dessa modalidade didática.

Em síntese, pode-se compreender que existem várias possibilidades para o EC com crianças da EI e dos anos iniciais, das quais a investigação é apenas um dos caminhos. Desse modo, esta deve ser compreendida como modalidade didática que contribui para a aprendizagem de conceitos científicos, processo que deve ser alcançando por meio de relações com o cotidiano do aluno (as quais devem ser o ponto de partida) e o envolvimento crescente com as habilidades do “fazer

científico”, incluindo a aquisição de novas linguagens. Por fim, o ensino deve estimular a curiosidade, a descoberta e o prazer por aprender conceitos científicos.

1.4 As Falas, as Representações Gráficas e o Conhecimento Científico

Um dos caminhos escolhidos nesta pesquisa para verificar as habilidades associadas ao processo de AC concentra-se em elementos como a linguagem oral e o desenho dos alunos.

1.4.1 As falas

A intenção deste trabalho é mostrar como crianças pequenas, com 6 anos de idade, advindas da EI e agora pertencentes aos anos iniciais do EF I, conseguem se engajar em discussões científicas com seus colegas e com o professor. A expectativa não é analisar os argumentos das crianças, do ponto de vista de sua estrutura ou qualificação, mas sim apresentar elementos de possibilidades do envolvimento e entendimento de crianças menores com os processos de investigação científica e compreensão de fenômenos.

A concepção de promover a introdução dos alunos no campo das ciências, com base na resolução e discussão de problemas científicos em relação aos fenômenos naturais que os cercam, tem o intuito de criar possibilidades para o desenvolvimento de habilidades científicas dentro de uma perspectiva ampla de AC. Entende-se que essa proposta precisa começar a ser fomentada nos anos iniciais do EF. Assim, o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao processo de investigação científica representa uma ferramenta para a inserção dos alunos no campo das ciências.

Entretanto, julga-se necessário fazer uma breve descrição de alguns trabalhos da área de argumentação em EC com crianças maiores, com o objetivo de introduzir o campo de estudo em questão. Em seguida, este trabalho se concentra sobre o referencial pertinente às falas das crianças pequenas, sujeitos desta pesquisa, bem como em seus registros gráficos e toda a relação desses aspectos com os conceitos científicos que foram fomentados durante as investigações realizadas com esses alunos.

Numerosos estudos focam a análise do discurso argumentativo no contexto educacional, tendo como centro de estudo as crianças maiores, pertencentes aos anos finais do EF I, ao EF II e também ao Ensino Médio.

Em um trabalho realizado sobre o estado da arte das pesquisas que tratam da argumentação no EC, Sá e Queiróz (2011) apontam alguns focos temáticos privilegiados por diferentes pesquisadores: no contexto internacional, um dos destaques é o livro *Argumentation in Science Education* (ERDURAN, 2008), que reúne artigos de vários especialistas na área, abordando pesquisas com perspectivas teóricas e empíricas relevantes para o EC; já na conjuntura nacional, destacam a publicação *Argumentação e Ensino de Ciências* (NASCIMENTO; PLANTIN, 2009), que discute a natureza do discurso científico.

Sá e Queiróz (2011) apresentam uma lista de 43 trabalhos nacionais publicados no período de 1993 e 2009, tanto em revistas brasileiras como nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). A maioria aborda questões sobre formação de professores e desenvolvimento de estratégias promotoras da argumentação. Nessa análise, o nível de escolaridade de maior expressividade abordado nos trabalhos foi o Ensino Médio, tendo como objetivo principal o estudo do desenvolvimento da capacidade de argumentação dos estudantes; na sequência está o Ensino Superior.

Em contrapartida, o nível de escolaridade menos privilegiado nos trabalhos foi o EF. Destes, destaca-se o grupo liderado pela professora Anna Maria Pessoa de Carvalho, cujo enfoque é o desenvolvimento de habilidades argumentativas em aulas de conhecimento físico com crianças entre 8 e 11 anos de idade. O segmento que envolve crianças menores de 7 anos, seja pertencentes aos anos iniciais do EF I ou à EI, não foi apontado na pesquisa.

A construção de argumentos em sala de aula também foi o tema central do trabalho de Sasseron e Carvalho (2011), que apresentaram o papel da fala e dos diferentes discursos, bem como outros elementos associados aos argumentos e a sua construção.

O uso das argumentações em sala de aula ou em outros espaços de formação escolar foi apontado pelas autoras em três principais linhas: a precisão na definição de uma situação e/ou conceito (LEMKE, 1997; SUTTON, 1997); o acréscimo de coerência e coesão no discurso para a compreensão do que se expõe (KRESS; OGBORN; MARTINS, 1998; MARQUEZ; IZQUIERDO; ESPINET, 2003;

CARMO, 2006; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; BUGALLO RODRÍGUEZ; DUSCHL, 2000); e a organização do raciocínio na construção e reconstrução de ideias (CAPECCHI; CARVALHO, 2000; CARVALHO, 2004; TEIXEIRA, 2006; MONTEIRO; TEIXEIRA, 2004).

Sasseron e Carvalho (2011) também destacam a presença de outras interações discursivas que permeiam a sala de aula, como: a exposição oral de uma ideia pelo aluno ou pelo professor, durante a leitura de um texto escrito; a elaboração de uma atividade escrita; o trabalho com gráficos e imagens; o uso de recursos audiovisuais, entre outros.

Jiménez-Aleixandre, Bugallo Rodríguez e Duschl (2000) apresentam um conjunto de operações epistemológicas (indução, dedução, causalidade, apelo a um exemplo e consistência com a experiência) que norteiam a construção dos argumentos utilizados pelos alunos e contribuem para a inserção deles na cultura científica e no entendimento dos diferentes aspectos das ciências, bem como no engajamento em discussões que envolvam temas científicos.

Os autores compreendem que a argumentação é uma estratégia de raciocínio e que esses elementos proporcionam acréscimo e consistência ao argumento: “Por argumentação entende-se a capacidade de relacionar dados e conclusões, de avaliar enunciados teóricos à luz dos dados empíricos ou procedentes de outras fontes” (JIMÉNEZ-ALEIXANDRE; BUGALLO RODRÍGUEZ; DUSCHL, 2000, p. 360).

Nesse raciocínio, Sasseron (2008, p. 53) afirma que: “todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevem ideias, apresentam hipóteses e evidências, justificam ações ou conclusões a que tenham chegado e explicam os resultados alcançados”.

Para compreender o processo de inserção da AC também é necessário conhecer algumas competências próprias das ciências e do fazer científico, propostas por Sasseron e Carvalho (2008), e compreender a busca por indicadores de AC nas falas dos alunos durante as atividades desenvolvidas.

O Quadro 1 traz o conjunto de indicadores de AC, com uma sintética descrição.

Quadro 1: Indicadores de AC

Trabalhar com dados obtidos em	Seriação de informações	Rol de dados ou uma lista de dados trabalhados
---------------------------------------	-------------------------	--

Quadro 1: Indicadores de AC

uma investigação	Organização de informações	Arranjo para informações novas ou já elencadas anteriormente
	Classificação de informações	Ordenação dos elementos com os quais se está trabalhando procurando uma relação entre eles
Estruturação do pensamento	Raciocínio lógico	Compreende o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas Relaciona-se à forma como o pensamento é exposto
	Raciocínio proporcional	Mostra a estrutura do pensamento e a maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas
Entendimento da situação analisada	Levantamento de hipóteses	Proposição de uma afirmação ou pergunta
	Teste de hipóteses	Coloca à prova as suposições anteriormente levantadas
	Justificativa	Garantia que reforça a afirmação
	Previsão	Ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos
	Explicação	Relaciona informações e hipóteses já levantadas

Fonte: Sasseron e Carvalho (2008).

O desenvolvimento de argumentos na sala de aula deve ser a meta do EC, por meio da organização de um ambiente de aprendizagem que promova a investigação com base na resolução de problemas de forma colaborativa, ou seja, em grupos de discussão que permitam a promoção da construção de noções e conceitos científicos. Nessa perspectiva, o processo de enculturação científica deve compreender a aprendizagem de ciências como aquisição de novas linguagens e práticas, as quais precisam ter relação com o cotidiano do aluno. A construção dos conhecimentos científicos representa uma produção humana e envolve elementos simbólicos que são recursos semióticos essenciais para o EC (CARVALHO, 2004).

A linguagem desempenha papel central na ciência. As analogias são poderosas fontes conceituais para a descoberta e compreensão científica, por serem ricas em termos especializados que possuem origens metafóricas. Assim, para a

realização de um discurso científico efetivo é necessário que a organização desse ambiente de aprendizagem tenha como base a perspectiva sociocultural, desafiando a ideia de aprendizado como tarefa individual (CARLSEN, 2007). A implicação disso é que a argumentação é uma forma de discurso que precisa ser apropriada pela criança em situações adequadas e com tarefas estruturadas (ERDURAN; SIMON; OSBORNE, 2004).

Maloney e Simon (2006) também afirmam que crianças entre 10 e 11 anos de idade apresentam habilidades para se engajar em discursos argumentativos e, para tanto, é preciso envolvê-las em situações opostas e conflitantes e apresentar-lhes diversas estratégias para a resolução de problemas. Esse processo conduz ao desenvolvimento de ferramentas relacionadas ao processo de tomada de decisões. Segundo esses autores, as argumentações podem ser construídas em grupo ou individualmente, a partir de dados de outros alunos, em um processo contínuo de cooperação e colaboração, ou seja, os argumentos podem ser complementares.

Ainda para Maloney e Simon (2006), algumas falas de alunos podem se relacionar formando uma rede de argumentos complementares a partir de dois pontos controversos. Após a proposição do problema pela professora, os alunos podem se engajar em diálogo argumentativo, no qual suas ideias são exploradas e as evidências apresentadas. Essa rede de argumentos forma um Mapa da Discussão, que identifica a natureza e a extensão de quais crianças engajam-se num diálogo argumentativo sustentado. Tal processo permite a análise da estrutura do discurso das crianças em pequenos grupos.

Tendo em vista essa breve apresentação, a atenção deste estudo de volta ao universo das crianças pequenas e às possibilidades de envolvimento com o conhecimento científico.

Ao trabalhar com crianças da EI, Teixeira (2009) propõe que a produção do discurso argumentativo deva ser fomentada na sala de aula, não somente com a proposição de um problema investigativo, mas também a partir da exposição de ideias divergentes que induzam a uma tomada de posição por parte dos alunos. Nesse processo, a intervenção do professor é fundamental, na medida em que articula as justificativas expostas pelos alunos.

Nesse sentido, Dominguez e Trivelato (2009) demonstram ser imprescindível que os trabalhos envolvendo seres vivos na EI sejam desenvolvidos em um ambiente repleto de interações discursivas, no qual as crianças possam se

expressar livremente e utilizar recursos da imaginação para fazer suas recriações dos conhecimentos científicos.

Em recente publicação, essas autoras mostram algumas possibilidades para o desenvolvimento de atividades de ciências com o público infantil, com base na utilização de diferentes linguagens. Com base no referencial de Vigotski, as pesquisadoras Domingues e Trivelato (2014) apontam a ocorrência de processos de significação sobre borboletas em crianças de 4 anos de idade.

A pesquisa partiu do pressuposto que, para se expressarem, as crianças utilizam inúmeras linguagens, além da verbal. Nesse sentido, utilizaram a linguagem do desenho como um dos indícios para o processo de atribuição de significados. Esse estudo apresenta uma nítida aproximação entre crianças pequenas e os conhecimentos científicos, mostrando possibilidades de trabalho com o uso de diferentes linguagens e termos científicos, e a representação de aspectos morfológicos dos seres vivos.

De acordo com Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), o Projeto de Alfabetização Científica (*Scientific Literacy Project – SLP*) foi desenvolvido para o trabalho com crianças da EI, a fim de avaliar a aprendizagem desses alunos em ciências a partir de uma unidade de investigação relacionada ao ciclo de vida da borboleta monarca.

Os autores apontam os objetivos instrucionais dessa unidade de investigação, com base no desenvolvimento de uma escala que analisa as evidências e os artefatos produzidos pelos alunos durante suas atividades. Esses objetivos são organizados em dois aspectos específicos contendo a relação de conhecimentos/habilidades a serem avaliadas (Quadro 2).

Quadro 2: Relação de aspectos específicos do conhecimento/habilidades

1.	Processo de investigação científica
(a)	Pode usar o conhecimento biológico para gerar questões científicas e predições.
(b)	Pode observar e registrar dados importantes em suas investigações.
(c)	Pode estender ou revisar seu conhecimento através de suas observações.
(d)	Pode comunicar sobre suas investigações e conhecimentos.
2.	Conhecimento da vida científica
(a)	<i>Estrutura e função:</i> Entende que plantas e animais possuem estruturas e traços específicos (ex. características físicas e comportamentais) que ajudam

	na adaptação ao ambiente e sobrevivência, crescimento e reprodução: podem gerar exemplos de caminhos nos quais espécies específicas, como a borboleta monarca, são adaptadas ao seu ambiente.
(b)	<i>Entendimento de que coisas vivas crescem e se desenvolvem:</i> Podem modelar o crescimento e desenvolvimento da borboleta monarca.

Fonte: Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008, p. 885, tradução nossa, ênfase no original).

O foco do trabalho acima citado é o discurso científico, no qual aspectos importantes das atividades investigativas são enfatizados. As crianças são encorajadas a gerar, comparar, arguir e decidir sobre como podem chegar a um consenso de ideias ao longo de suas investigações. Nesse contexto, o professor desempenha papel fundamental e introduz um vocabulário novo com termos-chaves científicos, como: predição, questão, observação e registro, conclusão e comunicação. Nesse ambiente de aprendizagem, as crianças discutem ciências entre elas e não apenas com o professor (SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008).

Howitt, Lewis e Upson (2011) também têm se dedicado ao trabalho com crianças pequenas a partir da proposição de um programa científico de argumentação, que tem promovido oportunidades reais de participação em processos de investigação científica e construção do conhecimento por parte dos alunos. Foi observado que as crianças produzem questões e predições, observam e registram dados, usam equipamentos e observações como evidências e representam e comunicam seus achados com os colegas. O Quadro 3 apresenta os objetivos instrucionais para o desenvolvimento desse programa científico.

Quadro 3: Objetivos instrucionais para o programa científico de argumentação

Ferramentas de investigação científica	
A	Crianças exploram, produzem questões e fazem predições
B	Crianças observam usando seus sentidos e registram dados
C	Crianças usam com segurança equipamentos apropriados
D	Crianças usam observações como evidências
E	Crianças representam e comunicam sobre seus achados
Conhecimento	
A	<i>Coisas vivas:</i> Feições de humanos e outros animais. Descreve partes de

	seu corpo e como eles são diferentes de outros animais.
B	<i>Materiais do cotidiano</i> : Identifica e explora objetos do cotidiano. Demonstra consciência de que todo contato deixa uma pegada ou rastro.

Fonte: Howitt, Lewis e Upson (2011, p. 49, tradução nossa, ênfase no original).

O uso da linguagem em situações de EC, como forma de potencializar o entendimento de um conceito científico, também foi apontado por Lemke (1997). Para ele, é necessário que o locutor saiba combinar os significados de diversos termos e perceba que esses significados podem sofrer variações de acordo com o contexto ao qual estão inseridos. “As definições tentam transmitir o sentido do significado das palavras, mas para falar e entender, para ler e escrever, é necessário encontrar o significado de frases e orações completas, não de palavras isoladas” (LEMKE, 1997, p. 28).

O autor também propõe que os professores utilizem uma variedade de sinônimos, ao apresentar um conceito novo, como forma de garantir flexibilidade aos significados. Os alunos precisam estabelecer relações entre esses significados para construir entendimento sobre um determinado tema. Para Lemke (1997), a fala confere vazão ao raciocínio, na medida em que apresenta o domínio do conteúdo científico. Assim, o diálogo científico adquire mais consistência, torna-se mais complexo e coeso e, cada vez mais, novos elementos são incorporados à fala do aluno.

Lemke (1997) afirma também que o papel do professor é essencial, pois é ele quem identifica as noções iniciais que os alunos possuem sobre um conhecimento e atribuem novos significados, buscando a compreensão dos termos científicos. Assim, o professor possibilita que a linguagem cotidiana do aluno represente um caminho em direção à construção de significados científicos e, conseqüentemente, para o uso da linguagem das ciências.

Em outro trabalho, Lemke (1998a) enfatiza que a perspectiva da semiótica social representa uma atividade de construção conjunta entre professores e alunos, na criação de sentido científico, na medida em que estabelece diferentes formas de linguagem a serem utilizadas com o intuito de alcançar uma comunicação mais efetiva. Estas compreendem as palavras ditas, os diagramas traçados, as equações escritas, os gráficos interpretados, as manifestações e os gestos realizados. Segundo o autor, o objetivo da educação científica é capacitar o aluno para utilizar

essas diferentes linguagens das ciências como parte do processo de inserção na cultura científica.

O desenvolvimento da linguagem e a associação desta ao emprego dos termos científicos também devem ser relacionados às crianças pequenas, como forma de introduzi-las ao universo das ciências. Para Vigotski (1991), as crianças pequenas precisam falar quando se deparam com as tarefas de resolução de problemas práticos, pois é por meio da fala que conseguem planejar e organizar suas ações, bem como interagir com seus colegas e a professora em um constante movimento de novas conquistas cognitivas.

Para compreender melhor a relação entre a assimilação da informação e o desenvolvimento interno de um conceito científico na consciência da criança, Vigotski (1991) primeiramente apresenta a concepção estabelecida por Piaget acerca de dois grupos de conceitos: os *espontâneos*, que são as ideias das crianças sobre a realidade, desenvolvidas mediante seus próprios esforços mentais; e os *não espontâneos*, relacionados às ideias que foram decisivamente influenciadas pelos adultos. Entretanto, segundo esse autor, Piaget não consegue ver a interação entre esses dois tipos de conceitos durante o desenvolvimento intelectual da criança.

Vigotski (1991) nomeou os conceitos espontâneos de *cotidianos*, isto é, aqueles adquiridos pela criança fora de contextos com instrução explícita; e os conceitos não espontâneos, denominou *científicos*, ou seja, aqueles introduzidos por um professor na escola, advindos de um sistema hierárquico lógico e coerente. Para Vigotski, existia uma dependência dos conceitos científicos em relação aos cotidianos, estabelecendo uma relação única entre eles.

[...] com base na simples observação, sabemos que os conceitos se formam e desenvolvem sob condições internas ou externas totalmente diferentes, dependendo do fato de se originarem do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal da criança. Mesmos os motivos que induzem a criança a formar os dois tipos de conceitos não são os mesmos. A mente se defronta com problemas diferentes quando assimila os conceitos na escola e quando é entregue aos seus próprios recursos. Quando transmitimos à criança um conhecimento sistemático, ensinamos-lhe muitas coisas que ela não pode ver ou vivenciar diretamente. Uma vez que os conceitos científicos e espontâneos diferem quanto à sua relação com a experiência da criança, e quanto à atitude da criança para com os objetos, pode-se esperar que o seu desenvolvimento siga caminhos diferentes, desde o seu início até a sua forma final. (VIGOTSKI, 1991, p. 74).

A diferença fundamental entre o problema que envolve conceitos cotidianos e o que envolve conceitos científicos é que a criança resolve o último com a ajuda do professor [...] num problema envolvendo conceitos cotidianos, ela

deve fazer voluntariamente o que faz com facilidade espontaneamente (VYGOTSKY¹², 1987, p. 216, apud DANIELS, 2003, p. 71).

1.4.2 As representações gráficas

Ao considerar os diferentes modos de comunicação possíveis em sala de aula de ciências e a compreensão de como ocorre a construção de significados pelos alunos, os registros gráficos e escritos devem ser analisados com base nas evidências geradas pelas crianças.

Os processos de significação e formação de conceitos científicos podem acontecer por meio das falas ou representações gráficas das crianças, expressas por seus registros. No presente trabalho, as representações das crianças, produzidas ao término de cada aula, também foram utilizadas para a análise dos dados, na medida em que concebem a sistematização do conhecimento assimilado pela criança.

Pillar (2012) propõe que a análise de desenhos das crianças seja entendida como uma forma de linguagem, por meio da qual elas conseguem representar suas experiências e expressar seus pensamentos.

Para explicar o surgimento e o desenvolvimento do desenho como forma de representação, a autora se baseia na teoria de Piaget, segundo a qual, ao término do período sensório-motor (1 ano e meio a 2 anos), surge na criança uma função fundamental que a permite representar as coisas, denominada de *função semiótica*, envolvendo linguagem, imagem mental, gesto simbólico, etc. É essa função que possibilita à criança representar objetos ou situações fora de seu campo de visão, por meio de imagens mentais, desenho, linguagem, etc. Assim, na teoria piagetiana, a representação pode ser definida como “a capacidade de evocar mediante um signo ou uma imagem simbólica o objeto ausente ou a ação ainda não consumada” (PIAGET¹³, 1982, p. 231 apud PILLAR, 2012, p. 32).

Pillar (2012) faz um resgate histórico e apresenta diversos trabalhos, nacionais e internacionais, para abordar o desenho como um sistema de representação e entender a relação da criança com seu desenho como objeto de conhecimento. A autora compreende o desenho como um trabalho gráfico que a

¹² VYGOTSKY, L. S. **Thinking and Speech**. Collected Works, 1, 39-285, New York: Plenum, 1934/1987).

¹³ PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

criança elabora, não como resultado de uma cópia, mas da construção e da interpretação que ela faz dos objetos, dentro de seu contexto específico. Algumas considerações de trabalhos clássicos sobre o desenho são apresentadas a seguir:

O desenho traçado no papel é a reprodução não da sensação ou da imagem visual do objeto representado, mas do modelo interno correspondente (LUQUET¹⁴, 1969, p. 86 apud PILLAR, 2012, p. 49).

O desenho é uma representação, isto é, ele supõe a construção de uma imagem bem distinta da própria percepção. Piaget salienta, também, que o desenho é mais complexo que a reprodução de um modelo interno, pois não se pode afirmar que o objeto desenhado é a imagem mental que a criança possui dele, mesmo porque, ao transpor para uma linguagem gráfica de duas dimensões. A imagem mental já não seria mais a mesma. Entretanto, o desenho dá indícios do tipo de estruturação simbólica que a criança tem naquele momento (PIAGET; INHELDER¹⁵, 1972, p. 65 apud PILLAR, 2012, p. 49).

[...] Gardner¹⁶ (1982, apud PILLAR, 2012, p. 50) mostra que a teoria de Piaget tem limitações ao considerar a cognição humana do ponto de vista lógico-racional, negligenciando “as formas artísticas do pensar”, bem como os domínios do sentimento e propõe que se analise a atividade simbólicas da criança integrando as dimensões cognitiva e afetiva.

Ao desenhar, a criança extrai informações de uma cena real e a transforma num desenho estruturado (FREEMAN¹⁷, 1980, p. V apud PILLAR, 2012, p. 50).

De acordo com Goodnow¹⁸ (1977, apud PILLAR, 2012, p. 50), os desenhos nos fornecem informações tanto sobre o trabalho gráfico da criança como sobre a natureza do seu pensamento.

A partir desses e de outros pressupostos teóricos, Pillar (2012) fornece subsídios para o trabalho com o desenho da criança e a compreensão de como ela constrói seu sistema de desenho. Apresentando críticas e fazendo as ampliações necessárias, a autora adota os seguintes níveis de desenvolvimento gráfico, definidos por Luquet, com as atualizações de Piaget e Gardner: realismo fortuito, realismo falhado ou incapacidade sintética, realismo intelectual e realismo visual. Justifica sua opção por esses níveis pelo fato de a maioria dos autores também os utilizarem, inclusive com essa sistematização.

É importante ressaltar que as diferenças individuais entre as crianças marcam as especificidades de cada nível e que não existe uma relação direta entre a idade das crianças e as fases propostas por Luquet.

Piaget (2010) classifica as etapas do desenho como: *garatuja*: que pode ser dividida em desordenada e ordenada, e corresponde aos estágios sensório motor e

¹⁴ LUQUET, G. H. **O desenho infantil**. Porto: Ed. Do Minho, 1969.

¹⁵ PIAGET, J.; INHELDER, P. **La représentation de l'espace chez l'enfant**. Paris: P.U.F., 1972. (A representação do espaço na criança. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993).

¹⁶ GARDNER, H. **Art, mind and brain**. New York: Basic Books Inc, Publishers, 1982.

¹⁷ FREEMAN, N. **Strategies oh representation in children**. London: Academic Press, 1980.

¹⁸ GOODNOW, J. **Children's drawing**. Cambridge: Harvard University Press, 1977.

início do pré-operatório e, portanto, compreende a fase que vai até 3 ou 4 anos; *pré-esquematismo*: correspondente à segunda metade do estágio pré-operacional, indo normalmente até os 7 anos de idade; *esquematismo*: corresponde ao estágio de operações concretas, entre 7 e 10 anos de idade; *realismo*: normalmente surge no final das operações concretas; *pseudonaturalismo*: corresponde ao estágio de operações formais e/ou abstratas, ou seja, a partir de 10 anos de idade.

Para Vigotski (1989), o desenvolvimento do desenho requer duas condições essenciais: o domínio do ato motor e a fala existente no ato de desenhar. Nesse sentido, ocorrem dois momentos marcantes: o primeiro, quando o objeto representado só é reconhecido após a ação gráfica, sendo que a criança fala o que desenhou com base na semelhança que identifica com objeto; e o segundo, quando a criança passa a antecipar o ato gráfico, verbalizando o que vai fazer, indicando que há um planejamento da ação. Vigotski (1989, p. 127) afirma que a linguagem verbal é a base da linguagem gráfica e “os esquemas que caracterizam os desenhos infantis lembram conceitos verbais que comunicam somente aspectos essenciais do objeto”.

Ao descrever as etapas do desenvolvimento do grafismo infantil, o autor não considera a fase dos rabiscos e garatujas, com elementos gráficos isolados, pois esses aspectos não encontravam respaldo em seus interesses e objetivos para o entendimento do desenho como sistema semiótico, o qual só acontece após a fase dos rabiscos. Para Vigotski (1987), o desenvolvimento da expressão gráfico-plástica infantil ocorre com base nas seguintes etapas:

- *Simbólica* (escalão de esquemas): os objetos são desenhados de memória, sem a preocupação com a semelhança ou fidelidade do que foi representado, ou seja, a criança “representa de forma simbólica objetos muitos distantes de seu aspecto verdadeiro e real” (VIGOTSKI, 1987, p. 94). Nessa etapa ocorre o que autor nomeia de arbitrariedade e licença do desenho infantil.
- *Simbólico-formalista* (escalão de formalismo e esquematismo): maior elaboração dos traços e formas do grafismo infantil. A criança busca estabelecer relações entre o todo representado e suas partes, dando início a uma representação mais próxima da realidade, mesmo que os desenhos ainda permaneçam no simbólico.

- *Formalista veraz* (escalão da representação mais aproximada do real): completa ausência do simbólico; as representações gráficas retratam os elementos observados nos objetos com fidelidade.
- *Formalista plástica* (escalão da representação propriamente dita): passagem a um novo modo de desenhar; a atividade converte-se em um trabalho criador. A criança passa a utilizar técnicas mais elaboradas e desenha por prazer. É muito comum ocorrer a diminuição no ato de desenhar daqueles que não sentem prazer com essa atividade.

É importante ressaltar que, embora tenham focado aspectos diferentes, Piaget e Vigotski possuem pontos essenciais de aproximação em relação ao grafismo infantil, pois ambos atribuem importância ao desenho como elemento crucial para o desenvolvimento da criança e compreendem que ela desenha o que é de seu interesse e o que sabe a respeito de um objeto.

Esses estudiosos do grafismo infantil (Luquet, Piaget e Vigotski) reconhecem a existência de fases determinadas, etapas ou períodos que são comuns aos sujeitos em processo de apropriação do desenho enquanto sistema de representação. Sendo assim, alguns elementos visuais invariantes podem ser claramente identificados durante esse processo.

Derdyk (2004) aponta que as linguagens verbal e gráfica participam de uma natureza mental, com suas especificidades e particularidades, mas, cada uma, a sua maneira, contribui para a formação de uma imagem, ideia ou de um conceito. A interpretação verbal efetuada pela criança é mais rica e criativa que o próprio desenho, estabelecendo um confronto entre a imagem interna e a externa.

Para esse autor, três aspectos são fundamentais no processo de desenhar: observação, memória imaginação. Quando desenha, a criança congrega o presente, com a observação; o passado, com a memória; e o futuro com a imaginação. Ao tecer essas relações, ela liga aquilo que acabou de aprender com o conhecimento já adquirido.

Domingues e Trivelato (2014), com aporte referencial vigotiskiano, escutaram a “voz” das crianças como autoras de suas produções gráficas e, portanto, conhecedoras dos elementos presentes em seus desenhos. Nessa relação entre a linhagem verbal e a desenhista, Domingues e Trivelato (2014) apontam caminhos para os processos de significação sobre as borboletas.

Esses dados estão de acordo com o manual de orientação pedagógica *Brinquedos e brincadeiras na creche* (BRASIL, 2012), segundo o qual escutar as crianças é um procedimento que melhora a qualidade da EI e deve ser feito por meio de observações e registros do que a criança faz, de seus desenhos, produções e falas. Todo esse material é importante para identificar os seus interesses e experiências, bem como para planejar ações futuras. O portfólio, como conjunto das produções dos alunos, pode ser escolhido como forma de documentação pedagógica.

Outros trabalhos também demonstram a articulação entre o desenho como forma de registro e expressão das crianças com o EC, tanto para alunos da EI como do EF. Um deles é o estudo de Fox e Lee (2013), que verificou que o desenho desempenha papel importante e colabora para o processo de compreensão das informações durante as observações científicas realizadas pelos alunos. Para esses autores, quando as crianças utilizam o desenho como registro daquilo que observam, algumas ferramentas e habilidades necessárias para a promoção da investigação científica passam a ser construídas.

O grupo de pesquisa da professora Ala Samarapungavan, do Departamento de Estudos Educacionais da Universidade Purdue, nos Estados Unidos, tem se dedicado ao EC para crianças por meio da investigação. Uma das recomendações para os professores de crianças pequenas é a utilização de desenhos como uma estratégia para o registro das observações científicas. Nesse sentido, algumas pesquisas vêm sendo conduzidas envolvendo a análise de portfólios gerados pelas crianças durante suas investigações (SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008, 2011).

No trabalho de Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), as falas e os registros gráficos dos alunos foram compilados em portfólios individuais e analisados conforme a escala de avaliação apresentada no Quadro 4.

Quadro 4: Escala de avaliação dos portfólios

0	<i>Ausência de dados; sem determinação</i>	A criança não participa das atividades (faltou da escola) ou estava presente, mas não gerou artefatos ou discurso evidentes e relevantes
1	<i>Pouco proficiente</i>	Os artefatos são incompletos ou as crianças não geram discurso científico relevante

2	<i>Proficiente</i>	Presença de, no mínimo, dois exemplos claros de evidências dos artefatos das crianças e discurso científico indicando a geração de conhecimentos/habilidades com algum suporte ou indução do professor
3	<i>Altamente proficiente</i>	As crianças podem gerar conhecimentos/habilidades de forma independente com mínimo suporte ou indução do professor

Fonte: Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008, tradução nossa, ênfase no original).

Os desenhos, como forma de registro das atividades propostas, também foram utilizados no trabalho de Howitt, Lewis e Upson (2011), que apontou que as crianças da pré-escola (4 anos de idade) fazem seus desenhos estabelecendo relações com as evidências científicas das atividades realizadas. De acordo com a proposta desenvolvida durante a execução de um programa científico, as evidências procuradas nos desenhos foram: pegadas, pelos ou cabelos, pegadas/mel.

A Tabela 1 mostra o sumário dos desenhos e das explicações das crianças em relação a essas três evidências apresentadas.

Tabela 1: Sumário dos desenhos e explicações das crianças em relação aos três tipos de evidências

Evidências	Desenhos relacionados às evidências		Explicações relacionadas às evidências	
	n	% respostas	n	% respostas
Pegadas de pessoas	5	83	13	87
Pelos ou cabelos	3	50	6	40
Pegadas de animais/mel	2	33	7	47
Crianças respondendo	6		15	

Fonte: Howitt, Lewis e Upson (2011, p. 52, tradução nossa, ênfase no original).

De acordo com os autores, os dados sugerem que as explicações das crianças apresentam mais detalhes que os desenhos. Entretanto, de modo geral, a pesquisa salienta a importância do envolvimento de crianças pequenas com processos de investigação científica, uma vez que projetos desse tipo contribuem para que as crianças ampliem sua imaginação e desenvolvam sua linguagem oral, bem como o prazer pela prática científica.

Arce, Silva e Varotto (2011) também elegem o desenho como forma de registro e expressão do conhecimento científico, sendo que crianças pequenas devem ser estimuladas a explorar os conceitos que envolvem o universo da ciência. A ideia é que o professor não escolha um experimento aleatório e aplique às crianças para solicitar um registro, mas que, ao contrário disso, tenha uma intencionalidade e um planejamento da atividade, com vistas à transmissão de novos conhecimentos às crianças, por meio da investigação, do registro de suas hipóteses e da expressão do conhecimento adquirido.

[...] no processo de desenhar ou construir algo, a criança precisa ser capaz de, mentalmente, conceber o resultado de seu trabalho antes de iniciá-lo e preservar essa imagem durante o processo de elaboração de seu desenho ou de construção do objeto desejado (ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011, p.54)

Trabalhos com crianças dos anos iniciais do EF também mostram a importância do desenho como registro das atividades realizadas e expressão do conhecimento assimilado pela criança.

Oliveira e Carvalho (2005) analisaram produções textuais de alunos do 3º ano do EF elaboradas ao término das aulas de ciências, após a realização de um problema investigado. As autoras apontam que grande parte dos textos redigidos pelos alunos utilizam os desenhos como recurso para auxiliar a compreensão das ideias apresentadas.

Nesse sentido, Sasseron e Carvalho (2010) afirmam que crianças do 3º ano do EF também utilizam o desenho como uma forma auxiliar de expor os significados que constroem nas aulas de ciências, bem como para reforçar as afirmações feitas ou então para complementar o significado de algumas ideias que ainda não conseguem expressar pelo texto escrito.

A partir da análise dos desenhos de alunos do 3º ano do EF, Barbosa-Lima e Carvalho (2008) verificaram que eles podem apresentar níveis diferentes de compreensão sobre um determinado conceito. Nesse cenário, o desenho realizado pelo aluno pode ser entendido como um instrumento de avaliação, pois, a partir da sua análise, o professor pode ter acesso a algumas informações valiosas sobre a compreensão ou não dos termos estudados e, assim, propor estratégias diferenciadas para atingir todos os alunos.

Em suma, neste tópico, buscou-se mostrar como as falas e os registros gráficos das crianças podem ser utilizados para compreender como que elas

constroem seus significados e, mais especificamente, os conhecimentos científicos. Outra intencionalidade era compreender como que essas crianças se envolvem em processos de investigação científica. Assim, também foi apresentado como tais falas e desenhos são qualificados de modo a caracterizar o envolvimento dos alunos com o projeto realizado, bem como com os fenômenos estudados.

CAPÍTULO 2: A PESQUISA

Ou o século XXI é dedicado aos valores humanos, morais e éticos... ou de nada valeram os avanços tecnológicos conquistados até aqui."
(VOLPATO¹⁹, 2000).

2.1 Justificativa

O pressuposto para a realização desta pesquisa está centrado na premissa de que o EC deve ser trabalhado desde os primeiros anos do EF com o propósito de introduzir o aluno no universo das Ciências. Esse processo deve ser permeado por atividades investigativas que possibilitem aos alunos o envolvimento com os temas da Ciência, a partir das relações que estabelecem com os fenômenos naturais que os cercam.

Com foco na AC e na formação de habilidades científicas, este trabalho fomenta a proposição de uma Sequência de Ensino de caráter investigativo, que, além de tarefas de resolução de problemas, visa propiciar um ambiente de aprendizagem repleto de discussões orais que contribuam para a formação e o posicionamento dos alunos na tomada de decisões.

Com a inclusão das crianças de 6 anos no EF, surge uma série de indagações sobre o EC no 1º ano do EF I, no sentido de compreender como elas se envolvem em processos de investigação científica e desenvolvem um entendimento funcional dessa investigação. Ao criar hipóteses, testar suas ideias e construir conclusões sobre os resultados que conseguem obter, os alunos são envolvidos com processos efetivos de AC.

A proposta de trabalho envolvendo um tópico de conhecimento biológico se fundamenta na ideia de que as crianças têm acesso aos fenômenos biológicos diariamente, por meio de suas experiências com plantas e animais que estão ao seu redor. Assim, conseguem categorizar “coisas vivas” e fazer suposições sobre esses fenômenos, pois apresentam alguns conceitos formados. Entretanto, alguns termos biológicos, como crescimento e desenvolvimento dos seres vivos, ainda precisam ser assimilados pelas crianças.

Assim, esta pesquisa tem o intuito de fornecer oportunidades reais para que as crianças articulem, elaborem, avaliem e revisem seus modelos de crescimento e desenvolvimento pela observação de um ciclo de vida completo.

¹⁹ VOLPATO, G. L. **Ciência: da filosofia à publicação**. 2ªed. FUNEP: Jaboticabal, SP, 2000.

2.2 Problema da Pesquisa

Com base no que foi exposto até o momento, este trabalho tem a pretensão de responder a seguinte questão: é possível verificar o engajamento de crianças de 6 anos em processos de investigação científica?

Além disso, para atingir os objetivos deste trabalho, pretende-se responder outras questões específicas, a saber:

- a) As crianças dessa faixa etária observam, registram e sistematizam dados durante as investigações científicas?
- b) Essas crianças comunicam-se sobre suas investigações com outras crianças e com a professora?
- c) Como as crianças desenvolvem conceitos biológicos por meio de sua participação em atividades de investigação?

2.3 Objetivos

- Desenvolver uma Sequência de Ensino Investigativo para o 1º do EF I, com vistas a promover discussões orais em sala de aula e o envolvimento das crianças com processos de investigação científica;
- Criar categorias para o envolvimento dos alunos com os processos de investigação científica;
- Analisar as discussões orais estabelecidas em sala de aula;
- Analisar as representações gráficas produzidas pelos alunos.

2.4 Metodologia

Esta pesquisa tem o intuito de mostrar as discussões orais que ocorrem na sala de aula, bem como as representações gráficas produzidas pelos alunos, tendo como foco a busca de indícios do processo de AC.

Para atingir o objetivo e responder às questões apresentadas, optou-se por um enfoque predominantemente qualitativo. Erickson (1998) afirma que a pesquisa qualitativa em educação é apropriada quando se pretende, entre outros pontos, identificar as nuances do entendimento subjetivo que motiva os vários participantes.

Esta pesquisa apresenta o caráter de um estudo de caso, na medida em que se circunscreve à observação detalhada de um grupo específico de pessoas, em

uma área de trabalho delimitada (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Entretanto, configura-se como um estudo de caso com outras características, pois se concentra nos processos de ensino e aprendizagem que ocorrem em sala de aula, diferindo em alguns pontos da pesquisa etnográfica.

Para Carvalho (2011), mesmo um estudo de caso, como qualquer trabalho científico, deve ser passível de réplica, em situações semelhantes, para que seus resultados possam ser generalizados. Além disso, em seu trabalho *Uma Metodologia de Pesquisa para Estudar os Processos de Ensino e Aprendizagem em Salas de Aula* (2011), a autora apresenta algumas considerações sobre essa proposta que difere da metodologia tradicional. Com base nessa descrição, são apresentadas algumas particularidades relacionadas à presente pesquisa.

Este trabalho apresenta uma proposta metodológica direcionada ao entendimento dos processos de ensino e aprendizagem em ciências, mas não de qualquer ensino, e sim partindo de uma SEI previamente planejada pelo pesquisador com a colaboração da professora aplicadora e com base em referenciais teóricos norteadores.

A sala de aula, em seu ambiente natural, constitui-se em fonte de dados, predominantemente descritivos, tendo como objetivo a descrição de fenômenos do EC que conduzem os alunos a processos de AC. Nesse caso, a câmera de vídeo e não o pesquisador se apresenta como principal instrumento de coleta de dados, uma vez que é a partir dela, que as imagens são captadas para posterior análise. O pesquisador participa ativamente desse processo, selecionando e escolhendo o que será gravado.

Outro ponto a ser discutido é que “o processo é tão importante quanto o produto” (CARVALHO, 2011, p. 25), na medida em que se pretende descrever e entender o processo de ensino, mas sem perder de vista a aprendizagem dos alunos, ou seja, o produto, considerando-se que somente existe ensino, se houver aprendizagem.

Por fim, consideramos que são:

As hipóteses pensadas e estruturadas anteriormente que orientam o nosso olhar sobre o objeto investigado. Nossos conhecimentos prévios, nossos referenciais teóricos e, principalmente, nossa visão de mundo, definem o

que queremos ou podemos observar (GONÇALVES²⁰, 1997 apud CARVALHO, 2011, p. 26).

Desse modo, faz-se necessário o conhecimento das ferramentas metodológicas que nortearam o desenvolvimento da pesquisa em questão.

2.4.1 Sujeitos da pesquisa

Os sujeitos desta pesquisa são representados por alunos de 6 anos de idade, pertencentes ao 1º ano do EF de nove anos de uma de uma escola situada no Município de Ribeirão Preto.

A escola, que oferece Educação Infantil, incluindo berçário e Ensino Fundamental I e II, possui uma sala para cada ano de ensino e conta, aproximadamente, com 300 alunos matriculados. No ano em que a coleta de dados foi realizada, a sala do 1º ano era composta por 12 alunos, os quais participaram do projeto e tiveram suas falas gravadas e transcritas para a análise das discussões orais.

Para a análise das representações gráficas, apenas cinco alunos foram selecionados, a saber: Gisele, Nayara, Mariana Luan e Artur²¹. O critério de escolha foi pautado nos indícios apresentados nos desenhos de modo a contemplar as categorias de análises deste trabalho.

2.4.2 Coleta de dados

Com base na metodologia de estudo de caso, a técnica para a coleta de dados foi baseada na observação de um grupo específico de pessoas, com foco na dinâmica da sala de aula (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

A observação foi realizada durante um bimestre letivo, com um ou dois encontros semanais de 1 hora e 30 minutos. As aulas foram gravadas em áudio e vídeo e todo o conteúdo foi transcrito para a análise. Ao término das aulas, os alunos registravam suas atividades em folha de papel sulfite, material que foi organizado em portfólios individuais para posterior análise das representações gráficas.

²⁰ GONÇALVES, M. E. R. **Atividades de conhecimento Físico na formação de professores das Séries Iniciais**, 1997. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 1997.

²¹ Os nomes foram modificados para preservar a identidade dos sujeitos.

A aplicação da SEI foi feita pela professora Talita²², da turma do 1º ano, que tem formação em Letras e em Pedagogia, e experiência profissional de 15 anos, dos quais oito foram dedicados às turmas de 1º ano.

Dois encontros prévios foram feitos entre a pesquisadora e a professora, no qual alguns vídeos do LaPEF foram exibidos, alguns textos foram apresentados como sugestão de leitura e a SEI foi discutida. Talita, que também já tinha sido aplicadora da SEI no pré-teste desta pesquisa (descrito no próximo item), contribuiu com a organização da SEI, fornecendo algumas sugestões para adequar as atividades à faixa etária dos alunos.

É importante destacar que a professora, apesar de ter colaborado na organização e aplicado a SEI, bem como lido alguns textos, não passou por um processo específico de formação para essas ações. Como forma de contribuir com o desenvolvimento do projeto, a pesquisadora conversava com a professora no início e término das aulas, de modo a tirar dúvidas, fazer esclarecimentos ou sugestões. Entretanto, a condução das aulas ficou inteiramente sob a responsabilidade da professora aplicadora.

2.4.3 Pré-teste da pesquisa

Para a realização desta pesquisa com os alunos, primeiramente foi organizada uma SEI, cujo problema de investigação tinha um foco diferente do que é apresentado neste trabalho. O objetivo desse primeiro problema envolvia, além do ciclo da borboleta, questões ambientais relacionadas à morte (ou não) das lagartas da couve (ANEXO A). Após a aplicação da SEI e a partir de uma análise inicial, constatou-se que o real objetivo deste estudo era trabalhar com outra abordagem para o problema, o qual passou a ter um enfoque no ciclo da vida da borboleta.

Diante disso, o problema de investigação foi reformulado e uma nova SEI foi proposta, a qual é apresentada no capítulo 3. Assim, também foi necessário elaborar uma nova aplicação da SEI, com outros alunos.

Nesse processo, as categorias de análise das discussões orais e das representações gráficas dos alunos também foram revisadas.

Em relação às falas das crianças, nas análises iniciais foram utilizados os indicadores de AC propostos por Sasseron e Carvalho (2008). Após alguns

²² O nome foi modificado para não identificar a professora.

questionamentos, novas leituras e discussões, percebeu-se que esses indicadores estavam um pouco distantes da realidade trabalhada com as crianças pequenas, uma vez que foram aplicados e desenvolvidos para crianças entre 8 e 9 anos de idade.

Em virtude desses fatos, optou-se por orientar a análise com uma nova categorização, apresentando um direcionamento mais específico para as crianças pequenas. Para tanto, foram feitas algumas aproximações e adequações de trabalhos relacionados à Educação Infantil (SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008; HOWITT; LEWIS; UPSON, 2011), pela proximidade da faixa etária de 6 anos, que corresponde aos sujeitos desta pesquisa.

O mesmo direcionamento foi dado à análise das representações gráficas. Optou-se por olhar para os desenhos das crianças não mais com o foco do desenvolvimento do grafismo infantil, mas sim com a atenção detalhada aos conceitos científicos trabalhados e expressos pelas crianças em suas produções. Não se acredita, pois, que o desenvolvimento do desenho, do ponto de vista cognitivo, seja menos importante que a análise adotada; porém, julga-se que, para este trabalho, o entendimento do significado do desenho, do ponto de vista descritivo e conceitual, seja mais apropriado. Assim, as formas de qualificar tanto as falas como os desenhos das crianças serão apresentadas a seguir.

2.4.4 Forma e instrumentos de análise dos dados

Os dados coletados foram conservados em sua forma original, processo garantido pelas gravações em áudio e vídeo. Além disso, nas transcrições das falas das crianças, foram preservadas as características espontâneas do discurso, como modo de promover a consistência interna desta pesquisa (SEALE, 1999).

A estratégia para aumentar a validade deste estudo qualitativo compreendeu a discussão do projeto, dos dados e dos instrumentos de análise por vários pesquisadores do LaPEF.

Os dados gerados durante a aplicação da SEI foram utilizados para a análise e estão descritos a seguir:

2.4.4.1 Transcrição das falas e dos vídeos dos alunos e da professora

As aulas foram gravadas e todo o conteúdo foi transcrito. Alguns episódios foram selecionados para a análise, tendo como o foco a criação de categorias relacionadas ao entendimento do processo de investigação científica, a partir de uma compilação das ferramentas de análise desenvolvidas por Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) e Howitt, Lewis e Upson (2011) apresentadas no capítulo 1 (Quadro 5).

Para a análise dos vídeos, foram utilizados *frames*, que representam o instante exato em que uma determinada cena foi capturada. O *frame* é uma parte do filme, como se fosse uma célula e é diferente da foto, pois a imagem capturada é extraída do movimento e não de uma cena parada. Os vídeos também foram analisados com base nas categorias descritas no Quadro 5.

Quadro 5: Categorias de análise sobre o entendimento do processo de investigação científica

Habilidades de investigação científica	
1	Crianças exploram, fazem questões e fazem previsões.
1 ^a	Crianças exploram.
1b	Crianças fazem questões.
1c	Crianças fazem previsões.
2	Crianças observam e registram dados durante as investigações.
3	Crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados, explorando-os e identificando-os durante a investigação.
4	Crianças usam observações como evidências.
5	Crianças representam e comunicam sobre seus achados.
Conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados	
Coisas vivas	Entendem o processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve.
	Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.
	Descrevem características comportamentais sobre a borboleta-da-couve.
	Demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve
Materiais da pesquisa	Descrevem os materiais utilizados durante as investigações.

Conforme Quadro 5, a categoria 1 foi dividida em três subcategorias. Esse procedimento foi necessário para facilitar a análise das falas dos alunos, pois é muito difícil encontrar trechos em que todas as habilidades aparecem juntas em um

mesmo turno. Para aumentar a especificidade da análise, a categoria foi utilizada de forma separada, de modo a salientar a habilidade de investigação utilizada pelo aluno durante sua fala.

2.4.4.2 Portfólio individual

Esse artefato é composto por todos os registros realizados pelos alunos durante as aulas. Entretanto, para a análise das representações gráficas, foram utilizados apenas os registros referentes às aulas 2, 3, 4, 5, 7 e 9.

Para essa análise, foram selecionados cinco portfólios, e o critério de escolha foi pautado na fala dos alunos, ou seja, alunos que falaram bastante (2), alunos que falaram pouco (1) e alunos que falaram muito pouco (2).

A análise dos portfólios selecionados foi realizada em dois momentos distintos. O primeiro deles refere-se a uma descrição detalhada sobre os desenhos das crianças, pautada nas explicações fornecidas pelos próprios autores logo após o término dos desenhos.

Para viabilizar o registro das falas dos alunos sobre os seus próprios desenhos, a professora passava em todas as carteiras e conversava com cada um. Durante esse procedimento, ela anotava a explicação ou descrição dos alunos no verso da folha. Segundo Lavelberg (2013), para que os desenhos sejam eficazes em situações de aprendizagem, é necessário que o professor incentive a leitura das imagens desenhadas pelos próprios alunos.

Associada a essa descrição, algumas considerações do pesquisador foram acrescentadas de modo a sistematizar a compreensão do portfólio. De acordo com cada aula, alguns indícios foram previamente definidos para facilitar a descrição dos desenhos. Desse modo, os indícios procurados são:

Aula 2 (apresentação das ferramentas do investigador): presença de pessoas, lupa, régua, besouros em diferentes estágios do desenvolvimento, casca de cigarra.

Aula 3 (visita à horta da escola): presença de pessoas, plantação de couve e ovos de borboletas.

Aula 4 (montagem dos terrários): presença de pessoas, lupa, couve com ovos de borboleta, terrário (recipiente de vidro) e material ou espaço do laboratório, como mesa, cadeira, estante, etc.

Aula 5 (observação, medição e registro do crescimento das lagartas): presença da tabela de crescimento da lagarta com os dados solicitados preenchidos.

Aula 7 (construção de gráfico de crescimento das lagartas e observação da pupa): presença do gráfico de crescimento das lagartas preenchido, lagartas em crescimento, folhas de couve; atenção aos detalhes morfológicos e comportamentais da lagarta.

Aula 9 (conversa sobre a investigação e aplicação do jogo O Ciclo de Vida das Borboletas): presença de ovos de borboleta, lagartas, casulos ou pupas, borboletas, setas ou números para evidenciar o ciclo de vida e entendimento do processo cíclico; atenção aos detalhes morfológicos e comportamentais em todo o ciclo de vida da borboleta.

Em um segundo momento, foi apresentada uma análise pautada na articulação entre as falas e os desenhos das crianças selecionadas para esse objetivo. O foco de estudo foi compreender as manifestações acerca das características biológicas do inseto estudado. Para tanto, foram aplicadas as categorias de análise (Quadro 5), referentes especificamente ao **conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados**, as quais evidenciam alguns processos de significação sobre como as borboletas se desenvolvem e se constituem como seres vivos.

Para essa análise, alguns recortes específicos foram extraídos dos desenhos. As imagens foram articuladas com as falas, principalmente dos cinco alunos selecionados. Entretanto, na reprodução desses diálogos, aparecem outros alunos que não tiveram seus desenhos selecionados.

O intuito dessa etapa foi compreender, por meio dessa articulação, aspectos relacionados ao crescimento, ao desenvolvimento, à morfologia e ao comportamento do inseto estudado, bem como dos materiais utilizados ao longo da investigação com os alunos.

2.5 Princípios Éticos

Antes da aplicação da SEI e da gravação das aulas, os pais dos alunos envolvidos na pesquisa receberam um comunicado explicando o motivo das gravações e a solicitação da concessão da imagem e do som para uso exclusivo como dados de pesquisa (ANEXO B).

Após o consentimento, e com o objetivo de preservar a identidade dos alunos e da professora, foram utilizados pseudônimos no lugar dos nomes verdadeiros na transcrição.

CAPÍTULO 3: SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

Vocês viram a lagarta que morava na amoreira?
 Aquela preguiçosa, comilona, horrorosa?
 [...]

Toda lagarta tem seu dia de borboleta.
 É só esperar pela primavera!
 Não é possível, só acredito vendo!
 Venha ver!
 Isso acontece com todas as lagartas
 Eu tenho uma irmã
 Que está acabando de virar borboleta...
 E todos correram pra ver!
 E ficaram quietinhos espiando.
 E a lagarta foi se transformando,
 Foi se transformando até que de dentro do casulo nasceu uma borboleta.
 Os inimigos da lagarta ficaram admirados!
 É um milagre! Bem que eu falei!
 Disse o camaleão que já havia mudado de opinião.
 E a borboleta falou:
 É preciso ter paciência com as lagartas,
 Se quisermos conhecer as borboletas...
 (ROCHA²³, 2011)

Esta pesquisa foca as séries iniciais do EF, especificamente o 1º ano, com o intuito de compreender como esses alunos se envolvem com processos de investigação científica, visando a AC. Assim, algumas preocupações são relacionadas à compreensão de como essas crianças observam, registram e sistematizam seus dados durante as investigações científicas que participam, como se comunicam com outras crianças e com a professora e como desenvolvem conceitos biológicos.

A SEI foi estruturada com base na premissa de que o EC precisa ocorrer por meio de atividades investigativas, nas quais os alunos se deparem com problemas cujas soluções remetam ao desenvolvimento de temas científicos, que conduzam à AC em diferentes situações de suas aulas (CARVALHO; SASSERON, 2012).

Lorenzetti e Delizoicov (2001) sugerem uma lista de possíveis atividades a serem desenvolvidas com os alunos das séries iniciais do EF, com o propósito de iniciar processos de AC nas aulas de ciências, com o uso sistemático de literatura infantil, música, teatro, vídeos educativos e leituras de revistas e suplementos de jornais, articulados com saídas a campo e pequenas excursões, como: visita a museus, zoológicos, indústrias e estações de tratamento de águas. Propõem o uso de aulas práticas e atividades experimentais.

²³ ROCHA, R. **A primavera da lagarta**. São Paulo: Salamandra, 2011.

Nesse sentido, na elaboração da SEI focou-se o envolvimento dos alunos com processos de investigação científica, com base no desenvolvimento de atividades adequadas à faixa etária e que permitissem que estes fossem inseridos no universo das ciências e que pudessem construir ideias acerca dos fenômenos observados.

3.1 Justificando o Uso da Borboleta-da-Couve

A espécie de borboleta utilizada neste estudo é popularmente conhecida como borboleta-brancão e, cientificamente, como *Ascia monuste*. Trata-se de uma espécie muito comum, que apresenta ciclo de vida rápido e fácil observação e reprodução em cativeiro (SANTANA, 2008).

A classificação científica desse inseto é apresentada no Quadro 6.

Quadro 6: Classificação científica da borboleta-da-couve

Classificação Científica	
Reino	<u>Animalia</u>
Filo	<u>Arthropoda</u>
Classe	<u>Insecta</u>
Ordem	<u>Lepidoptera</u>
Família	<u>Pieridae</u>
Gênero	<u>Ascia</u>
Espécie	<i>A. monuste</i> (borboleta-brancão)

As lagartas de *Ascia monuste* são especialistas em plantas da família Brassicaceae, representada pela couve, rúcula, mostarda, couve-flor, pelo repolho e brócolis. Conhecidas também como curuquerês-da-couve, são as mais importantes predadoras dessas crucíferas na região Neotropical. CHEW²⁴ (1988, apud SANTANA, 2008).

²⁴ CHEW, F. S. **Biological effects of glucosinolates**. ACS Symp. Ser. 380: 155 – 181, 1988.

Para este estudo, foram utilizadas lagartas hospedeiras de couve-manteiga (*Brassica oleracea* var. *acephala*). De fácil cultivo, as hortas com plantações de couve são encontradas praticamente o ano todo.

3.2 Sequência de Ensino Investigativo: “De Onde Vêm as Borboletas?”

A SEI foi elaborada para abranger dez aulas, com atividades específicas em cada uma delas. De modo geral, a professora conduziu as aulas estabelecendo combinados com os alunos logo no início da implementação da sequência. Explicou que as aulas de ciências seriam gravadas e que eles fariam parte de um projeto para conhecer um pouco mais sobre os insetos, e, especificamente, sobre as borboletas.

A interação com os equipamentos audiovisuais foi bem tranquila para os alunos, pois já participam de trabalhos com filmagem na escola, de modo que a filmadora e o microfone fazem parte do dia a dia dessas crianças e, por isso, não foram objetos de desvio de atenção. Mesmo assim, a professora combinou com os alunos que não gostaria que eles fizessem gracinhas e brincadeiras com os equipamentos.

Outro combinado estabelecido foi o de levantar a mão quando tivessem a intenção de falar alguma coisa e para respeitar a vez do amigo. Como nem sempre os alunos mostravam esse interesse em falar de forma voluntária, muitas vezes a professora solicitava que eles falassem, chamando-os pelo nome. No decorrer das aulas foi muito fácil perceber os alunos que mais gostavam de falar e os que preferiam apenas ouvir.

No planejamento do trabalho, foi proposto o tempo de 1 hora semanal para a realização das aulas de ciências, que variou, entretanto, em virtude da rotina dos alunos no decorrer das atividades.

A sucessão das atividades foi previamente estabelecida com o intuito de encaminhar as discussões e promover um envolvimento crescente dos alunos com os conceitos científicos trabalhados, a saber: o crescimento e o desenvolvimento de um ser vivo.

A organização da SEI tem base na literatura sobre o EC na Educação Infantil, bem como na abordagem do bloco 4, “Os seres vivos”, na área de Natureza e

Sociedade do Referencial Curricular Nacional (RCNEI, 1998) e do bloco 1, “Ambiente”, na área de Ciências Naturais dos PCNs (BRASIL, 1998).

As atividades foram divididas em três momentos (SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008), explicados a seguir:

1) Atividades de pré-investigação: são os trabalhos relacionados à introdução e investigação. Os alunos discutem questões acerca das ciências, realizam leituras de livros sobre o tema proposto e recebem as ferramentas do pesquisador para o desenvolvimento da investigação (lupa, régua e folhas de sulfite A3). As folhas são utilizadas para os registros gráficos, após o desenvolvimento de cada atividade de pesquisa, e a lupa e a régua, para o acompanhamento do crescimento das lagartas, do desenvolvimento da fase de pupa e da borboleta. No final dessa fase, o problema da investigação é apresentado aos alunos, que propõem possíveis soluções.

2) Atividades de investigação: consistem na introdução dos passos de observação com as ferramentas distribuídas na etapa anterior, bem como no registro do crescimento e desenvolvimento do ser vivo estudado. Durante essa etapa, os alunos também realizam jogos, como estratégias lúdicas para a compreensão dos conceitos envolvidos na investigação.

3) Atividades de pós-investigação: focam o discurso científico dos alunos, no qual é abordada a comunicação sobre as investigações realizadas e as descobertas encontradas. O papel do professor é essencial como mediador dos processos de argumentação. Além disso, outra atividade lúdica é trabalhada, como a elaboração de um teatro que sintetiza e representa o ciclo de vida da borboleta.

3.2.1 Atividades de pré-investigação

Aula 1: Conversando sobre ciências e insetos

A primeira aula da sequência teve o objetivo de apresentar aos alunos a temática de estudo, bem como organizá-los para o trabalho. Em um primeiro momento, as crianças ficaram sentadas e dispostas em círculo, e a professora explicou sobre o projeto a ser desenvolvido. Em seguida, fizeram uma aula-passeio pelo jardim da escola e retornaram para a sala com as novidades encontradas. A professora estimulou uma conversa sobre os animais observados e deu ênfase aos

insetos; fez a leitura do livro *Insetos*, da coleção *O Mundo Fascinante dos Animais*²⁵; e organizou os alunos em grupos pequenos (quatro a seis alunos), que foram mantidos durante todas as aulas da sequência em que esse tipo de organização foi necessário.

Após a leitura do livro e conversa com os alunos, os grupos fizeram borboletas para a construção de um móbile, que foi usado para decorar o chamado “Cantinho das Borboletas”. Ao término das atividades, a professora solicitou que os alunos registrassem a atividade em uma folha de papel sulfite A3. Os registros foram usados para a composição do portfólio individual de cada criança, construído ao longo de toda a sequência de ensino.

Aula 2: Apresentação das ferramentas do investigador

Com o objetivo de apresentar aos alunos as ferramentas do investigador, como a lupa e a régua, a aula 2 aconteceu na sala de laboratório. Pequenos animais de jardim foram coletados e usados para a observação e o manuseio dos instrumentos. Formigas, tatus-bolinha, lagartas, pequenos insetos como besouros e até mesmo “cascas” de cigarras foram utilizados para observação. Uma caixa com larvas, pupas e indivíduos adultos do besouro tenébrio também foi utilizada para que os alunos pudessem ver as fases do ciclo de vida desse inseto.

Os alunos manusearam as lupas livremente explorando ao máximo suas potencialidades e interagindo cada vez mais com o novo objeto. Apresentaram muita curiosidade pela lupa e a testaram de diferentes formas.

A régua foi usada para medir o comprimento das larvas do besouro tenébrio, como forma de introduzir os alunos para os passos seguintes da fase de investigação. Ao término dessa aula, os alunos fizeram o registro da atividade.

Aula 3: Visita à horta e apresentação do problema da investigação

A aula 3, que encerra a fase de pré-investigação, proposta na SEI, teve início na sala com a professora fazendo um resgate com os alunos sobre o que eles fizeram até o momento durante as aulas anteriores do projeto. Ela instigou-os,

²⁵ BECKER, G. *Insetos*. Barueri, SP: Girassol, 2008. (O mundo fascinante dos animais).

fazendo perguntas sobre as anteriores, para que eles relatassem os fatos já observados.

Após essa retomada, a professora propôs o problema de investigação e fomentou uma discussão sobre o assunto, com o intuito de buscar quais seriam as hipóteses levantadas e o raciocínio apresentado pelos alunos durante as discussões.

O Quadro 7 apresenta o problema de investigação proposto pela professora, o qual foi elaborado com base em Teixeira (2009).

Quadro 7: Problema a ser investigado pela turma do 1º ano do EF

Queridos alunos do 1º ano, tenho um problema enorme e preciso da ajuda de todos vocês para resolvê-lo. Vocês gostam de couve? A couve é uma verdura muito nutritiva, pois contêm várias vitaminas, minerais e outros componentes que ajudam até a combater o câncer. É muito importante para a nossa saúde comer couve cozida e também como salada. Por isso, lá na horta da minha casa plantei couve e minha mãe sempre usa para fazer as nossas refeições. Acontece que algumas borboletas adoram pousar nas folhas da couve, elas depositam seus ovos lá e depois de algum tempo aparecem muitas lagartas. Por isso, estou muito confusa: quem come a folha da couve? A lagarta ou a borboleta? A lagarta é filha da borboleta? E como surgem as borboletas?

Quantas dúvidas eu tenho! Será que vocês podem me ajudar?

Conto muito com a ajuda de vocês.

Tia Talita

Em seguida, a professora convidou os alunos para visitar a horta da escola e ver a plantação de couve. Nesse local, ela solicitou que eles observassem as folhas e os animais que ali se encontravam. Alguns alunos observaram a presença de joaninhas, pulgões, lagartas e ovos de borboleta. A professora conversou com os alunos e fez algumas perguntas, gerando uma discussão sobre quem coloca os ovos na folha de couve: a lagarta ou a borboleta.

Ao retornar para a sala de aula, a professora apresentou os livros *Borboletas & Mariposas*²⁶ e *As Incríveis Borboletas e Mariposas*²⁷. Em seguida, os alunos foram orientados a fazer o registro da aula.

Muitos autores destacam a importância da proposição do problema de investigação durante a organização de uma SEI. Carvalho e Sasseron (2012) afirmam que, para o desenvolvimento de uma atividade de ensino investigativa, a resolução do problema proposto deve ser realizada em um pequeno grupo, e o papel da professora é orientar, observar se todos compreenderam corretamente o problema, além de certificar se todos estão participando das discussões e fornecendo hipóteses para a possível resolução do problema.

Azevedo e Abib (2013) destacam que a situação-problema e a experimentação são elementos essenciais de uma atividade investigativa de aprendizagem. Também de acordo com Zompero e Laburú (2011), o planejamento de uma atividade investigativa deve apresentar um problema para ser analisado. Zanon e Freitas (2007) igualmente salientam a importância das questões problematizadoras, que devem ser relacionadas com aspectos da vida dos alunos. Munford e Lima (2007) complementam que essas questões podem ser elaboradas pelos alunos, professores ou obtidas em materiais didáticos.

De modo geral, é necessário que os alunos se interessem pela resolução do problema a ser investigado, de forma a serem motivados e terem um envolvimento crescente com a busca das possíveis resoluções.

3.2.2 Atividades de investigação

Aula 4: Montagem dos terrários

A montagem dos terrários, que corresponde à primeira aula da fase de investigação e foi realizada logo após a aula 3, ocorreu porque, na visita à horta, os alunos encontraram ovos de borboleta e a professora julgou necessário dar continuidade à atividade e orientou os alunos a irem ao laboratório.

²⁶ **Borboletas & Mariposas**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 1990. (Aventura visual).

²⁷ STILL. J. **As incríveis borboletas e mariposas**. São Paulo: Editora Abril Jovem, 1991. (Esses bichos incríveis).

O objetivo dessa aula foi apresentar aos alunos o processo de construção dos terrários. A professora explicou que os recipientes seriam usados para a observação do crescimento e desenvolvimento das lagartas.

O primeiro passo foi a observação dos ovos de borboleta com a lupa por todos os integrantes do grupo. A professora fomentou uma discussão para que os alunos relatassem suas observações em relação às características dos ovos; eles conversaram sobre suas ideias, o que estavam achando e pensando em relação a essas características.

Em seguida, foram orientados a iniciar a montagem de seus terrários: colocaram os ovos de borboleta com as folhas de couve em recipientes de vidro, colocaram um copinho com água e algodão, cobriram o vidro com uma tela, a qual foi amarrada com barbante. Cada grupo fez uma etiqueta com os nomes dos seus participantes e fixou-a no vidro com fita adesiva.

Ao término das atividades, os alunos foram orientados a registrar a aula. Nesse caso, os registros das aulas 3 e 4 foram feitos na mesma folha de papel sulfite, uma vez que as aulas foram realizadas no mesmo dia.

Aula 5: Observando, medindo e registrando o crescimento das lagartas

A aula 5 integra as atividades da fase de investigação e foi realizada três dias após a aula 4, para coincidir com o tempo de eclosão dos ovos.

A professora iniciou a aula com uma retomada das informações sobre o que os alunos fizeram até esse momento no projeto, resgatando os trabalhos das aulas anteriores. Para isso, a sala foi organizada em U e foram feitas várias perguntas aos alunos, de forma direcionada, ou seja, chamando-os pelo nome, de modo a fomentar uma conversa.

Em seguida, a professora organizou a sala em grupos para que os alunos visualizassem em seus terrários a eclosão dos ovos e o nascimento das lagartas. O terrário foi colocado no centro da mesa de cada grupo, e a lupa e a régua foram distribuídas para os alunos. Ela incentivou os alunos a falarem sobre o que estavam observando e em seguida solicitou que medissem a lagarta com a régua. Após essa observação e manipulação da lagarta, os alunos retornaram para suas carteiras para fazer o registro do tamanho da lagarta na tabela de crescimento entregue para cada um. Nesse momento, a professora explicou o processo de utilização da tabela, pois

esse recurso é bastante novo para os alunos dessa faixa etária. Para tanto, ela orientou-os dando o exemplo de uma tabela na lousa, incluindo as informações solicitadas, como data e tamanho da lagarta.

Aula 6: Observação das lagartas e leitura de texto

Os alunos fizeram a observação regular das lagartas com a lupa e mediram com a régua por 12 dias. Nesse período, os alunos mediram a lagarta cinco vezes, durante cinco dias consecutivos, e os dados obtidos foram anotados na tabela de crescimento. Para isso, o mesmo procedimento da aula 5 foi adotado em todas as observações.

Na aula 6, a professora reuniu os alunos em círculo e fomentou uma discussão sobre a importância da alimentação das lagartas, que comem couve em abundância. Salientou a necessidade de o terrário ser limpo constantemente para não acumular fezes e também o fato de a couve ser trocada todos os dias por folhas frescas²⁸, e organizou um rodízio com duplas de alunos para o cumprimento dessas tarefas diárias. Em seguida, eles fizeram a medição da lagarta.

O texto “A Primavera da Lagarta”, de Ruth Rocha²⁹, foi lido e discutido com os alunos, para fazer o fechamento da fase larval do ciclo da borboleta. Ao término dessa aula, a professora solicitou o registro do texto apresentado.

Aula 7: Construção de gráfico de crescimento das lagartas e observação da pupa

A aula 7 também integra as atividades desenvolvidas na fase de investigação da sequência de ensino. Após a fase larval, os alunos fizeram a observação diária das pupas (crisálida ou casulo) com a lupa por um período de oito dias. Como os terrários foram acomodados na própria sala de aula, ao chegar à escola, os alunos observaram que a lagarta tinha feito um casulo e, assim, a professora precisou iniciar a aula com esse assunto. Ela organizou a sala em grupos (os mesmos formados no começo da sequência), distribuiu os terrários e orientou-os a

²⁸ Folhas frescas colhidas na horta da escola ou folhas compradas no mercado. Essas últimas devem ser lavadas para eliminar resíduos de agrotóxicos que podem matar as lagartas.

²⁹ ROCHA, R. **A primavera da lagarta**. São Paulo: Salamandra, 2011.

observarem o casulo com a lupa. Nesse momento, a professora também fomentou uma discussão sobre esse estágio do ciclo de vida da borboleta, por meio de questionamentos em cada grupo. Ela explicou que, a partir de então, eles não fariam mais a medição com a régua.

Em seguida, os alunos retornaram para as carteiras, e a professora iniciou o processo de construção do gráfico de crescimento da lagarta em forma de barras, a partir dos dados obtidos na tabela de crescimento. Para tanto, ela distribuiu papel quadriculado (1 cm x 1 cm) e fez perguntas sobre o que é um gráfico e como ele é construído, usando a lousa para exemplificar. Como o tema era novo para os alunos, a professora precisou explicar cada etapa.

Primeiramente, foi necessário esclarecer a relação de 1 cm de comprimento da lagarta com um quadradinho do papel a ser pintado. Em seguida, a professora orientou os alunos a olhar a primeira linha da tabela e pintar os quadrados referentes a esse valor. Por exemplo: a lagarta com 1 cm de comprimento deve ter 1 quadradinho pintado na malha quadriculada, e assim por diante. Ao término da construção do gráfico, a professora solicitou que os alunos o colassem em uma das metades da folha de sulfite A3 e que na outra metade fizessem o registro sobre o crescimento da lagarta.

Após a finalização do registro, a professora fomentou uma discussão na sala para fazer o fechamento do gráfico associado ao crescimento da lagarta.

Após recolher os registros, distribuiu os terrários para que os alunos pudessem fazer observação do casulo com a lupa e fomentou a discussão sobre esse estágio do ciclo de vida da borboleta, fazendo questionamentos em cada grupo.

Aula 8: Exibição de vídeo, jogo e observação do indivíduo adulto

Os alunos estavam eufóricos e ansiosos com surgimento do inseto adulto. Quando chegaram à classe, ficaram maravilhados com a constatação de que a borboleta havia emergido. A professora deixou que eles observassem os terrários por algum tempo e, então, deu sequência às atividades.

A aula 8 finaliza a fase de investigação. Os alunos foram levados para a sala de vídeo da escola para assistirem ao clipe A Metamorfose da Borboleta, do grupo

infantil Cocoricó. Com esse vídeo simples, a palavra metamorfose foi apresentada aos alunos.

Em seguida, os alunos retornaram à sala de aula e foram organizados em grupos para observar os indivíduos adultos e conversar com os colegas. A professora aproveitou o momento para fomentar uma discussão sobre a alimentação das borboletas: copinhos com açúcar, água e algodão, os quais devem ser introduzidos nos terrários.

Em seguida, a professora propôs um jogo de classificação: É Inseto ou Não É?. Cada grupo recebeu imagens de diferentes animais e a tarefa era reunir os animais que pertencessem ao grupo dos insetos, justificando a escolha. O objetivo final era fazer com que os alunos percebessem algumas características peculiares aos insetos e que a borboleta faz parte desse grupo. A professora aproveitou a oportunidade e trabalhou com os outros grupos de animais, chamando a atenção para as características peculiares, como as aves, os mamíferos, os peixes e os répteis.

3.2.3 Atividades de pós-investigação

Aula 9: Conversando sobre a investigação e aplicação do jogo – O Ciclo de Vida das Borboletas

A aula 9 marca o início da fase de pós-investigação, cujo objetivo foi a organização e a sistematização das ideias trabalhadas nas etapas anteriores.

A primeira atividade organizada pela professora foi a observação das borboletas adultas. Para tanto, foram feitos vários combinados com os alunos, que estavam eufóricos com a constatação de que as borboletas saíram do casulo. A professora solicitou que eles se organizassem nos grupos de trabalho para fazer a observação do inseto e que conversassem com os colegas do grupo sobre as características observadas. Esse momento foi importante para que eles percebessem algumas diferenças das borboletas em relação às fases anteriores e que pudessem descrever essas características. A professora circulou em todos os grupos e instigou a fala dos alunos, fazendo perguntas e estimulando outras observações.

Após a conversa com todos os grupos, a professora passou a instigá-los alunos sobre a soltura das borboletas, apresentando algumas ideias para isso, estimulando a participação dos alunos para que apresentassem seus próprios argumentos. Eles mostraram, claramente, a necessidade de soltar a borboleta na natureza gostariam de ficar mais tempo com ela. Mas, ao final dessa conversa, ficou combinado que eles soltariam as borboletas, o que foi feito em grupos (um grupo por vez), no gramado da escola. Esse momento foi divertido e acompanhado de muito entusiasmo e euforia, bem como correria para tentar acompanhar a borboleta voando.

Após a soltura dos indivíduos na natureza, os alunos retornaram para a sala de aula, e a professora propôs a realização de outro jogo, intitulado de O Ciclo de Vida das Borboletas. Para o desenvolvimento desse jogo, os alunos receberam pranchas com imagens dos ovos, da lagarta, da pupa e da borboleta. A tarefa de cada grupo foi montar um ciclo de vida colocando entre as imagens “setas”, para indicar a passagem de um estágio para o outro. A professora orientou-os para que a escolha das imagens, a sequência em que seriam organizadas, bem como o posicionamento das setas fossem tarefas discutidas de forma coletiva no grupo; circulou por todos os grupos incentivando as crianças a falarem sobre suas escolhas; e, na sequência, ela mediu uma discussão com a sala toda com o intuito de organizar as ideias apresentadas em cada grupo.

Ao término dessa atividade, a professora solicitou que os alunos fizessem um registro final do ciclo de vida das borboletas. Não fez nenhum direcionamento sobre esse registro no quadro negro, como numeração de fases, sequência ou outra sugestão que pudesse interferir na criação dos alunos. Essa postura foi muito importante para os alunos tivessem a liberdade de exemplificar o ciclo de vida de forma espontânea. Assim, cada aluno elaborou seu ciclo de vida da forma que julgou conveniente.

Aula 10: Elaborando um teatro sobre o ciclo de vida das borboletas

A aula 10, que encerra a sequência de ensino, culminou com a apresentação de um teatro. É importante ressaltar que a preparação dos alunos para o teatro ocupou duas aulas anteriores, nas quais incluiu a elaboração do texto a ser representado pelos alunos e a preparação do cenário. Esse texto foi estruturado

pela professora, de forma simples e para fácil compreensão, destacando as fases do ciclo. O cenário foi construído pelos alunos com materiais de baixo custo.

Para o desenvolvimento do teatro, era importante que todos os alunos participassem das fases do ciclo e, para isso, a professora fez um rodízio entre eles. De modo geral, a sequência do teatro foi conduzida da seguinte maneira: dois alunos representaram as borboletas ovopositando em uma horta com couves. Em seguida, seis alunos foram caracterizados como ovinhos e ficaram sobre as folhas de couve. Esses alunos começaram a se movimentar como lagarta e a fazer gestos como se estivessem comendo as folhas de couve. Depois alunos entraram em um casulo gigante, previamente construído pela professora com a ajuda dos alunos, no qual havia material para confeccionar as asas da borboleta (as quais também foram previamente construídas com papelão e elástico para prender nos braços dos alunos). Ao entrar no casulo, cada aluno pintou e decorou suas asas com tintas, as quais ficaram disponíveis com pincéis. Antenas de brinquedo também estavam à disposição dos alunos dentro do casulo. Ao sair do casulo, os alunos foram orientados pela professora a fazer gestos de voo e se movimentar pelo cenário.

É importante ressaltar que, por sugestão da coordenação, o teatro foi apresentado para todos os alunos da educação Infantil.

As aulas 8, 9 e 10 foram marcadas pelo desenvolvimento dos jogos *É Inseto ou Não É?* e *O Ciclo de Vida das Borboletas*, e a organização de um teatro sobre o ciclo de vida das borboletas, respectivamente. A escolha desse tipo de intervenção considerou a importância das atividades lúdicas no processo de formação integral da criança, dos pontos de vista motor, intelectual, afetivo e social.

De acordo com Trivelato e Silva (2011), o ato de aprender ciências, como qualquer outra disciplina, exige motivação e é nesse sentido que as atividades lúdicas podem contribuir. O jogo pressupõe o emprego de diversas linguagens, articulação entre diferentes conceitos e áreas, envolvimento com o desafio proposto, bem como o estímulo à sociabilização, cooperação e busca por soluções criativas.

Assim os jogos dessa sequência foram pensados e organizados, de modo a fornecer regras para o seu desenvolvimento, e ao mesmo tempo em que envolvessem os alunos com alguns conceitos científicos. Portanto, foi estruturada uma intervenção didática com vistas ao enriquecimento da prática pedagógica do professor, por meio de atividades lúdicas e direcionada ao trabalho com crianças pequenas.

CAPÍTULO 4: A ANÁLISE

A criança
é feita de cem.
A criança tem
cem mãos
cem pensamentos
cem modos de pensar
de jogar e de falar.
Cem sempre cem
modos de escutar
as maravilhas de amar.
Cem alegrias
para cantar e compreender.
Cem mundos
para descobrir.
Cem mundos
para inventar.
Cem mundos
para sonhar.
A criança tem
cem linguagens
(e depois cem cem cem)
mas roubaram-lhe noventa e nove.
A escola e a cultura
lhe separam a cabeça do corpo.

Dizem-lhe:
de pensar sem as mãos
de fazer sem a cabeça
de escutar e de não falar
de compreender sem alegrias
de amar e maravilhar-se
só na Páscoa e no Natal.
Dizem-lhe:
de descobrir o mundo que já existe
e de cem
roubaram-lhe noventa e nove.
Dizem-lhe:
que o jogo e o trabalho
a realidade e a fantasia
a ciência e a imaginação
o céu e a terra
a razão e o sonho
são coisas
que não estão juntas.
Dizem-lhe:
que as cem não existem
A criança diz:
ao contrário, as cem existem.

(MALAGUZZI apud EDWARDS;
GANDINI; FORMAN, 1999)

A análise dos dados obtidos durante a aplicação da SEI foi realizada a partir das interações discursivas dos alunos em sala de aula, das representações gráficas produzidas por eles ao término de cada aula e das observações em relação à participação dos alunos no processo de investigação científica, a partir da análise dos vídeos. Por meio desses artefatos, as crianças evidenciaram suas ideias, hipóteses, opiniões e se envolveram em processos de construção e significação de conceitos.

Os elementos investigados durante a **análise das discussões orais e dos vídeos**, bem como a **análise das representações gráficas**, estão relacionados à categorização do processo de investigação científica baseado nos referenciais teóricos selecionados, a saber, Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) e Howitt, Lewis e Upson (2011), a partir de uma adequação para esta pesquisa. Esses aspectos estão descritos no capítulo 2.

Todas as aulas da SEI foram gravadas e as falas das crianças, transcritas para análise, que será apresentada na parte 1 deste capítulo.

Ao término das atividades, a professora solicitou que os alunos fizessem um registro gráfico ou que preenchessem a tabela de crescimento das lagartas ou ainda que fizessem o gráfico de crescimento, de acordo com a atividade proposta. Esse material foi organizado em portfólios individuais e a análise dessas representações consta na parte 2 deste capítulo.

Das dez aulas realizadas com os alunos, foram selecionadas cinco para o recorte dos episódios e posterior análise das discussões orais, a saber:

Aula da fase de pré-investigação:

Aula 3: Visita à horta e apresentação do problema da investigação

Aulas da fase de investigação:

Aula 4: Montagem dos terrários

Aula 5: Observando, medindo e registrando o crescimento das lagartas

Aula 7: Construção de gráfico de crescimento das lagartas e observação da pupa

Aula da fase de pós-investigação:

Aula 9: Conversando sobre a investigação e aplicação do jogo – O Ciclo de Vida das Borboletas

Essas aulas foram escolhidas pela representatividade em cada etapa do processo de investigação desenvolvido com os alunos. Assim, foram selecionadas uma aula para cada fase da pré e da pós-investigação e três aulas da fase de investigação, que corresponde à etapa com mais atividades desenvolvidas.

As aulas listadas acima juntamente com as outras aulas da SEI foram descritas no capítulo 3, tendo em vista as anotações e observações do pesquisador referentes aos acontecimentos ocorridos em cada momento. Portanto, as aulas escolhidas para a análise não serão descritas novamente neste capítulo, mas serão apresentadas algumas fotos, bem como uma seleção de episódios com as suas transcrições, seguidos da análise. Posteriormente, na parte 2, será apresentada a análise das representações gráficas dos alunos.

PARTE 1: ANÁLISE DAS DISCUSSÕES ORAIS E DOS VÍDEOS

“As definições tentam transmitir o sentido do significado das palavras, mas para falar e entender, para ler e escrever, é necessário encontrar o significado de frases e orações completas, não de palavras isoladas”.
(LEMKE, p.28, 1997, tradução nossa).

O foco é a observação dos dados obtidos a partir da transcrição das aulas gravadas e da observação dos vídeos. Em cada aula analisada, alguns episódios foram selecionados e transcritos. A transcrição completa das aulas selecionadas para este estudo está disponível nos anexos desta pesquisa (ANEXO C).

4.1 Aula selecionada da fase de pré-investigação

4.1.1 Aula 3

A aula 3 teve início na sala de aula com a professora fazendo uma retomada das informações sobre a aula 2, que foi realizada no laboratório da escola com larvas, casulos e insetos adultos (besouro tenébrio). Em seguida, a professora propôs o problema de investigação para os alunos e, na sequência, foram visitar a horta da escola (Figuras 1 e 2).

Figura 1: Alunos com a professora na horta da escola

Figura 2: Alunos observam a plantação de couve na horta da escola

Os episódios selecionados da aula 3 são apresentados no próximo item (Quadros 9 a 11), conforme organização do Quadro 8.

Quadro 8: Episódios selecionados da aula 3

Episódio	Descrição	Quadro
1	Início da aula: retomada de informações	9
2	Proposição do problema de investigação para os alunos	10
3	Visita à horta da escola	11

4.1.1.1 Episódio 1: Retomada de Informações

Quadro 9: Episódio selecionado no início da aula 3

T	Identificação	Falas	Categoria de análise
19	Professora	Pessoal, só falando aqui direitinho, aquilo que vocês viram lá era lagarta ou era minhoca?	
20	Alguns alunos	Lagarta	Crianças usam observações como evidências.
21	Professora	Ah bom! Então era lagarta! E a lagarta se transformou no que?	
22	Alguns alunos	Besouro	Crianças usam observações como evidências.
23	Professora	Pra ela se transformar em besouro o que foi acontecendo com essa lagarta?	
24	Leandro	Foi comendo e crescendo	Crianças fazem predições.
25	Professora	Teve que?	
26	Gisele	Comer.	Crianças fazem predições.
27	Professora	Teve que comer, crescer.	
28	Gisele	Dormir	Crianças fazem predições.
29	Professora	Oh, só um minuto. Leandro. Fala pra nós o que você falou	
30	Leandro	Ela foi ficando gorda, aí ela virou um ovo.	Crianças fazem predições.
31	Professora	Um ovo???	
32	Gisele	Não, ela se ...	
33	Professora	Fala Gigi	
34	Gisele	Ela fez uma casa pra ela virar um besouro	Crianças usam observações como evidências.
35	Professora	Isso! Ela fez um?	
36	Gisele	Casulo	Crianças usam observações como evidências.
37	Professora	O ovo vem quando? Quando que tem o ovo? É antes ou depois da lagarta	

Quadro 9: Episódio selecionado no início da aula 3

T	Identificação	Falas	Categoria de análise
38	Leandro	Depois	Crianças fazem predições.
39	Professora	Depois da lagarta?	
40	Leandro	Quando vai nascer.	Crianças fazem predições.
41	Professora	Ah, então, antes dela ser uma lagarta ela é um?	
42	Leonardo	Um ovo	Crianças fazem predições.
43	Professora	Um ovinho, do ovinho nasce a?	
44	Alguns alunos	Lagarta.	
45	Professora	Ai a lagarta faz o que?	
46	Artur	Come.	Crianças usam observações como evidências.
47	Professora	Come, come, come.	
48	Professora	Depois que ela come bastante, o que acontece?	
49	Leonardo	Vira um casulo	Crianças usam observações como evidências.
50	Professora	Vira um casulo. E depois do casulo?	
51	Leonardo	Besouro	Crianças usam observações como evidências.

Nesse trecho (Quadro 9), contextualizado no início da aula 3, foi identificada a presença da categoria **crianças usam observações como evidências**, que aparece quando os alunos remetem a fatos observados e vivenciados por eles durante as atividades propostas pela professora. As falas dos alunos que expressam essa categoria estão associadas aos elementos presentes na aula. Por exemplo, quando a professora iniciou a aula 3 retomando os eventos ocorridos na aula anterior, os alunos precisaram buscar em seu repertório as observações e vivências da aula 2 que aconteceu no laboratório. As falas abaixo ilustram essa categoria:

“Lagarta”

“Besouro”

“Ela fez uma casa pra ela virar um besouro”

“Casulo”

“Come”

“Vira um casulo”

“Besouro”

Essas falas se relacionam às evidências que os alunos puderam observar na aula de laboratório, pois a professora apresentou as ferramentas do investigador, como a lupa e a régua, usando o besouro tenébrio como exemplo de ser vivo a ser observado e medido. Os alunos usaram a régua para medir a larva (chamada por eles de lagarta) e observaram todas as fases do inseto com a lupa.

Outras falas dos alunos estão associadas à outra categoria de habilidade de investigação, como **crianças exploram, fazem questões e fazem previsões**. Dentro dessa categoria, apenas a subcategoria **crianças fazem previsões** foi encontrada no episódio acima. As falas dos alunos estão relacionadas ao levantamento de hipóteses que a situação permitiu, logo, não estão diretamente associadas às evidências que estão sendo observadas, mas sim às ideias prévias ou em construção que os alunos possuem sobre um determinado acontecimento ou fenômeno. As falas abaixo ilustram essa categoria:

“Foi comendo e crescendo”

“Comer”

“Dormir”

“Ela foi ficando gorda, aí ela virou um ovo”

“Depois”

“Quando vai nascer”

“um ovo”

A fala do aluno Leandro, no turno 30: *“Ela ficou gorda, aí ela virou um ovo”*, está errada, do ponto de vista conceitual, pois, ao comer, a larva se desenvolve e entra na fase de pupa (ou casulo). Mas essa fala demonstra o raciocínio do aluno e suas hipóteses em relação ao fenômeno observado naquele momento.

Vale ressaltar que a professora, ao notar a fala errada do aluno, responde com entonação na sua própria fala *“Um ovo???”*, conduzindo o aluno a perceber o equívoco e rapidamente a reorganizar suas ideias e corrigir sua fala.

Após essa conversa inicial, a professora propõe o problema a ser investigado pelos alunos durante a pesquisa sobre o ciclo de vida das borboletas. O episódio 2 ilustra esse momento que ocorreu ainda na sala de aula.

4.1.1.2 Episódio 2: Proposição do Problema de Investigação

Após a retomada de ideias da aula anterior, a professora inicia a proposição do problema de investigação para fomentar a discussão dos alunos. Nesse momento, as crianças interagem com a professora, fornecendo algumas respostas ou suposições acerca dos questionamentos feitos por ela.

O Quadro 10 mostra uma parte da proposição do problema pela professora e as falas subsequentes dos alunos. A transcrição na íntegra, com o início da proposição do problema, a partir do turno 113, consta no ANEXO C.

Quadro 10: Episódio subsequente à proposição do problema de investigação

T	Identificação	Falas	Categoria de análise
132	Professora	Aí pessoal, o que acontece? Então eu utilizo, eu como bastante couve na minha casa, eu gosto de fazer ela como salada picadinha, eu gosto também de fazer cozida, então tem várias formas de fazer a couve. Só que aí eu utilizo muito lá na minha horta, na horta da minha casa. Mas o que tem acontecido é que na minha horta tem aparecido várias lagartas.	
133	Leandro	Ah, na minha também.	
134	Professora	O que a lagarta faz nessa horta?	
135	Artur	Ela come todas as plantações	Crianças usam observações como evidências.
136	Leonardo	Igual lá no coqueiro	Crianças usam observações como evidências.
137	Professora	E porque ela come? Leandro, oh, o Leandro vai falar.	
138	Leandro	Ela fica na terra e ajuda a planta crescer	Crianças fazem predições.
139	Professora	Ah. José Eduardo	
140	José	Sabe aquela horta que o Heitor tá falando? Ela fica no coqueiro	
141	Professora	Tá	
142	Heitor	É a mesma	
143	Professora	Mas eu tô perguntando da (horta) que eu tô falando. Eu não tô falando que lá na minha horta. Lá na minha horta eu plantei algumas couves e tem aparecido lagartas lá. E o que que elas gostam de fazer?	
144	Leonardo	Elas gostam de entrar na terra pra ir na planta.	Crianças fazem predições.
145	Professora	Elas entram na terra?	
146	Alunos	Não	
147	Leonardo	Elas comem as plantações?	Crianças fazem questões.

Quadro 10: Episódio subsequente à proposição do problema de investigação

T	Identificação	Falas	Categoria de análise
148	Professora	E daí? O que vocês acham?	
149	Leandro	Elas comem pra elas crescerem.	Crianças fazem predições.
150	Gisele	E vai ficar forte pra fazer o casulo.	Crianças fazem predições.
151	Leonardo	Aí chega o passarinho e come ela.	Crianças fazem predições.
152	Professora	Então pessoal, olha só. Agora eu queria que vocês... vamos entender. Vocês falaram que elas gostam, que a lagarta gosta de comer. E ela come pra que? Leandro.	
153	Leandro	Pra crescer.	Crianças fazem predições.
154	Gisele	Pra ela ficar forte.	Crianças fazem predições.
155	Professora	Pra ela crescer, pra ela ficar forte.	

No trecho analisado (Quadro 10), é possível perceber novamente a presença de habilidades de investigação científica nas falas dos alunos. A categoria **crianças usam observações como evidências** pode ser exemplificada nos turnos 135 e 136, nas falas de Artur e Leonardo, respectivamente:

“Ela come todas as plantações”

“Igual lá no coqueiro”

Nessas falas, os alunos se referem às lagartas que comem as plantações de couve na horta da professora, estabelecendo uma relação com as observações que realizam na horta da escola. Para apoiar a afirmação, o outro aluno faz uma comparação, referindo-se às lagartas que comem as folhas do coqueiro. Assim, os alunos organizam suas ideias e usam suas observações como evidências.

A subcategoria **crianças fazem predições** também foi encontrada no episódio acima, associada às falas dos alunos que remetem ao levantamento de hipóteses sobre a situação problematizada pela professora. Alguns alunos apresentam suas ideias para responder a primeira questão da professora: “O que a lagarta faz nessa horta?”, e outras questões que surgem durante o diálogo. As respostas estão abaixo:

“Ela fica na terra e ajuda a planta crescer”

“Elas gostam de entrar na terra pra ir na planta”

“Elas comem pra elas crescerem”

“E vai ficar forte pra fazer o casulo”

“Aí chega o passarinho e come ela”

“Pra crescer”

“Pra ela ficar forte”

As respostas dos alunos Leandro e Leonardo, respectivamente nos turnos 138 e 144, associam a lagarta da couve com a terra e a planta, sendo possível inferir que esses alunos estão fazendo uma confusão com a minhoca. Por outro lado, as demais respostas associam a alimentação da lagarta (que é a folha de couve) ao seu próprio crescimento e desenvolvimento.

No turno 151, o aluno Leonardo diz “*Aí chega o passarinho e come ela*”, o que representa uma fala completamente pertinente, visto que alguns passarinhos se alimentam de larvas de insetos. Entretanto, não é possível associar essa fala com a situação vivenciada pelos alunos naquele momento, visto que esse fato não ocorreu. Assim, possivelmente esse conhecimento vem de outras fontes ou do contato com outros recursos que esse aluno possui.

A subcategoria **crianças fazem questões** também foi encontrada no episódio descrito, mesmo que de forma pouco expressiva, ou seja, em apenas um turno. Com base nessa categoria, a produção de questões faz que com os alunos orientem suas próprias ideias durante o diálogo estabelecido com a professora. No turno 147, o aluno Leonardo pergunta “*Elas comem as plantações?*”, como forma de justificar, mesmo que com dúvidas, o fato de a lagarta entrar na terra, visto que era essa a sua hipótese inicial.

O episódio a seguir mostra as falas dos alunos e da professora durante a visita à horta da escola.

4.1.1.3 Episódio 3: Visita à Horta da Escola

Após a proposição do problema na sala de aula, a professora conduziu os alunos até a horta da escola para a observação da plantação de couve e dos seres vivos que ali se encontram. O Quadro 11 mostra a transcrição de um trecho dessa visita.

Quadro 11: Episódio extraído durante a visita à horta da escola

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
248	Leandro	Tia olha o que eu achei. Tatu bola	
249	Professora	Mas aqui a gente ta falando, olha o que seus amigos encontraram, mostra pra nós	
250	Leandro	Olha aqui ó: ovinho, ovinho	Crianças usam observações como

Quadro 11: Episódio extraído durante a visita à horta da escola

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
			evidências.
251	Gisele	A gente viu	
252	Professora	Que cor é o ovinho dessa lagarta?	
253	Luan	Amarelo	Crianças usam observações como evidências.
254	Professora	Ele é grande ou ele é pequeno?	
255	Alunos	Pequenininho	Crianças usam observações como evidências.
256	Professora	Pequenininho, né?	
257	Nayara	Tia tem duas coisinhas ali em cima amarelas. São ovinhos de borboleta.	Crianças usam observações como evidências.
258	Professora	Pessoal o ovo, o ovo ele come alguma coisa?	
259	Alunos	Não	
260	Professora	E quem que come?	
261	Leandro	A mamãe e o papai	Crianças fazem predições.
262	Professora	Que mamãe e papai?	
263	Leonardo	Lagarta	Crianças fazem predições.
264	Professora	Hum, a lagarta?. E quem colocou esses ovos aqui gente?	
265	José Eduardo	A mamãe e o papai lagarta	Crianças fazem predições.
266	Professora	A mamãe e o papai lagarta?	
267	Leonardo	É a mamãe lagarta	Crianças fazem predições.
268	Professora	Tá, mais foi a mamãe lagarta que colocou o ovo aqui. Heitor?	
269	Leandro	Ela botou o ovo aí	Crianças fazem predições.
270	Professora	Quem que bota o ovo aqui gente?	
271	Heitor	A mamãe	Crianças fazem predições.
272	Professora	Mas que mamãe que é essa? O que ela é?	
273	Heitor	Mamãe lagarta	Crianças fazem predições.
274	Gisele	Mamãe lagarta	Crianças fazem predições.
275	Professora	Lagarta? Lagarta então bota ovo?	
276	Gisele	Não. Besouro?	Crianças fazem questões
277	Professora	Besouro? Mas vai se transformar no que esses ovos?	
278	Gisele	Em uma lagarta?	Crianças fazem questões
279	Professora	O que vai se transformar esses ovos?	
280	Leandro	Lagarta	Crianças fazem predições.
281	Leonardo	Vai se transformar em bebezinha	Crianças fazem predições.
282	Professora	As lagartas vão se transformar no que?	
283	Gisele	Besouro	Crianças fazem predições.
284	Alunos	Borboletas	Crianças fazem predições.
285	Professora	Borboletas. E quem que bota o ovinho aqui gente?	

Quadro 11: Episódio extraído durante a visita à horta da escola

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
286	Leandro	As borboletas	Crianças fazem predições.
287	Professora	Ah bom. Então as borboletas botam os ovinhos e dos ovinhos nascem o que?	
288	Leandro	Lagartas	Crianças fazem predições.
289	Leandro	O tia tive uma idéia.	
290	Leandro	Tia, o tia já sei, meu pai me disse, eu aprendi isso na minha cabeça se a gente molhar aqui deve sair alguma lagarta	Crianças fazem predições.
291	Professora	Lagarta?	
292	Professora	Mas gente a lagarta ela sai da terra?	
293	Nayara	Sai	
294	Gisele	Não	
295	Professora	Onde ela gosta de ficar?	
296	Artur	Na superfície da folha	Crianças usam observações como evidências.
297	Leandro	Ela gosta de ficar nas árvores	Crianças usam observações como evidências.
298	Heitor	Na toca	Crianças fazem predições.
299	Professora	O que ela precisa fazer pra ela crescer?	
300	Alunos	Comer	Crianças usam observações como evidências.
301	Professora	Comer. E ela come o que gente?	
302	Alunos	Folhas	Crianças usam observações como evidências.
303	Professora	Folhas. Então ela precisa estar perto da onde?	
304	Alunos	Da folha	Crianças fazem predições.
305	Professora	De folha, né. Ela pode...Se ela fica lá embaixo da terra ela vai conseguir sobreviver?	
306	Alunos	Não	
307	Leandro	Ela vai conseguir morrer	
308	Leandro	Ela não vai ter ar	
309	Professora	Então pessoal, ela não fica embaixo da terra, ela fica sobre. Vem aqui 1º ano, volta aqui, todo mundo em volta aqui da couve.	
310	Leandro	Ela fica nas raízes da couve.	Crianças usam observações como evidências.
311	Professora	Não, não nas raízes, ela fica sobre as folhas. Por que da folha ela precisa o que?	
312	Leandro	Ela precisa ficar comendo folhas	Crianças usam

Quadro 11: Episódio extraído durante a visita à horta da escola

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
			observações como evidências.
313	Professora	Comendo folhas e ela come, come, come pra que?	
314	Gisele	Pra crescer e virar borboleta	Crianças fazem predições.
315	Professora	Ela come e já vira borboleta?	
316	Gisele	Não, ela faz o casulo pra virar borboleta	Crianças fazem predições.
317	Professora	E por que ela precisa comer tanto?	
318	Leandro	Porque se não ela não cresce.	Crianças fazem predições.
319	Gisele	Pra ela não ficar com fome dentro do casulo	Crianças fazem predições.
320	Professora	Por que dentro do casulo ela vai sair pra vir comer?	
321	Alunos	Não	
322	Professora	E lá dentro tem jeito dela levar alguma coisa pra ela comer?	
323	Alunos	Não	
324	Professora	Não, então ela tem que comer tudo antes pra depois...	
325	Gisele	Virar borboleta	Crianças fazem predições.
326	Professora	Virar borboleta	

No trecho em destaque (Quadro 11), os alunos estão na horta da escola, fazendo suas observações com a professora. É possível perceber que o entendimento sobre o ciclo de vida da borboleta ainda é um conceito em construção por parte dos alunos, ficando evidentes as confusões apresentadas em relação às fases do ciclo, bem como à alimentação da lagarta e da borboleta.

Na análise desse episódio, foi possível destacar a presença da categoria **crianças usam observações como evidências**, quando os alunos respondem as questões da professora sobre o ovo e sobre quem o coloca na folha de couve. Os exemplos abaixo ilustram a presença dessa categoria:

“Olha aqui ó: ovinho, ovinho”

“Amarelo”

“Pequenininho”

“Tia tem duas coisinhas ali em cima amarelas. São ovinhos de borboleta”

A partir dessas observações feitas pelos alunos, a professora começa a questioná-los sobre quem come a folha de couve e quem coloca os ovos nessa folha.

Professora: *Pessoal o ovo, o ovo ele come alguma coisa?*

Alunos: *Não*

Professora: *E quem que come?*

Os alunos apresentam entendimento correto sobre quem come a folha de couve: a lagarta. Mas, a partir dessa observação, levantam a hipótese equivocada de que é a própria lagarta que coloca os ovos na folha, evidenciando as dúvidas dos alunos em relação ao ciclo de vida desse ser vivo em estudo, sendo possível estabelecer a seguinte relação:

As lagartas comem folhas -----	Fato observado pelos alunos.
As lagartas colocam os ovos na folha -----	Fato levantado como hipótese pelos alunos, a partir das observações que realizaram.

A partir do turno 260, é possível verificar que as falas das crianças estão associadas à subcategoria **crianças fazem predições**. Com base nas observações que realizam, as crianças levantam hipóteses sobre quem faz a postura dos ovos. As falas abaixo mostram que os alunos se referem, de forma equivocada, à lagarta como papai e mamãe e afirmam que é ela que faz a postura dos ovos.

“A mamãe e o papai”

“Lagarta”

“A mamãe e o papai lagarta”

“É a mamãe lagarta”

“Ela botou o ovo aí”

“A mamãe”

“Mamãe lagarta”

“Mamãe lagarta”

Na sequência desse trecho, nos turnos 275 e 277, a professora faz as seguintes questões:

Professora: *Lagarta? Lagarta então bota ovo?*

Professora: *Besouro? Mas vai se transformar no que esses ovos?*

Na sequência, entre os turnos 276 e 288, as falas dos alunos se direcionam para responder essas e outras questões propostas pela professora e remetem às

subcategorias **crianças fazem questões** e **crianças fazem previsões**, pois é nesse momento que questionam e levantam hipóteses acerca de alguns fenômenos ainda não observados por eles, como mostram as falas abaixo:

“Não. Besouro?”

“Em uma lagarta?”

“Lagarta”

“Vai se transformar em bebezinha”

“Besouro”

“Borboleta”

“As borboletas”

“Lagartas”

No turno 290, o aluno Leandro faz a seguinte observação:

“O tia já sei, meu pai me disse, eu aprendi isso na minha cabeça se a gente molhar aqui deve sair alguma lagarta”

Essa fala pode estar associada, possivelmente, a uma confusão que o aluno faz em relação à minhoca e à lagarta. Rapidamente a professora redireciona as questões para deixar claro que a lagarta não sai da terra e pergunta aos alunos:

“Onde ela (a lagarta) gosta de ficar?” (turno 295).

Nesse momento, a categoria **crianças usam observações como evidências** volta a aparecer, pois os alunos, com base em suas observações, falam:

“Na superfície das folhas”

“Ela gosta de ficar nas árvores” (se referindo a lagarta do coqueiro),

“Comer”

“Folhas”

“Da folha”

“Ela fica nas raízes da couve”

“Ela precisa ficar comendo folhas”

Ainda é possível destacar novamente a subcategoria **crianças fazem previsões** nas falas em que os alunos levantam hipóteses em relação ao crescimento e desenvolvimento da lagarta nas fases subsequentes, ou seja, ainda não observadas. As falas entre os turnos 314 e 325 ilustram a presença dessa categoria:

“Pra crescer e virar borboleta”

“Não, ela faz o casulo pra virar borboleta”
“Porque se não ela não cresce”
“Para ela não ficar com fome dentro do casulo”
“Virar borboleta”

4.1.2 Observações sobre a fase de pré-investigação

A fase de pré-investigação marca o início do envolvimento dos alunos com o projeto a ser realizado e os primeiros contatos com os materiais da pesquisa que vão desenvolver. As aulas dessa fase têm o propósito de apresentar aos alunos alguns subsídios importantes para a realização da investigação, como livros sobre insetos, as ferramentas do investigador (como a lupa e a régua), a horta da escola e a proposição do problema de investigação.

A aula 3, especificamente analisada neste trabalho, teve a intenção de apresentar algumas observações e hipóteses dos alunos nesse momento inicial do projeto, indícios importantes para conduzir os alunos no processo de significação e construção conceitual sobre o ciclo de vida da borboleta. Nessa primeira análise, foi possível perceber que as crianças trazem algumas concepções prévias, mas que inseridas nesse processo de investigação, é esperado que essas concepções possam ser trabalhadas ao longo do processo para dar lugar a formação de novos conceitos.

Driver³⁰ (1985 apud Castro e Bejarano, 2012) afirma que o EC tem papel fundamental para ajudar as crianças na reorganização do pensamento sobre os fenômenos naturais. As crianças tendem a utilizar as concepções prévias decorrentes de suas práticas diárias, e é nesse sentido que a promoção de situações de aprendizagem em sala de aula pode contribuir para que as crianças ampliem suas interpretações com relação a determinadas ideias. Para a autora, algumas estratégias podem ajudar nessa aproximação entre as ideias prévias dos alunos e as situações de ensino, como: a escolha dos conceitos para ensinar, a escolha das experiências de ensino e a apresentação das conclusões das atividades propostas.

Para Vigotski (1991), existem muitos vínculos entre os conceitos espontâneos e científicos, considerando inclusive uma interdependência entre eles e também o fato de que o aprendizado não se inicia na escola. Para o autor, “[...] os conceitos

³⁰ DRIVER, R. **Children's ideas in Science**. Milton Keynes, UK: Open University Press, 1985.

espontâneos da criança são um produto do aprendizado pré-escolar, da mesma forma que os conceitos científicos são produto do aprendizado escolar” (VIGOTSKI, 1991, p. 100).

Assim, a abordagem para compreender esses conceitos se baseia na ideia de interação entre eles, de coexistência, na medida em que os conceitos científicos auxiliam a criança a reestruturar os conceitos espontâneos. Se a criança atingiu certa consciência sobre um conceito científico, essa capacidade será estendida para os conceitos espontâneos que ela havia construído anteriormente. A ideia central é que esses conceitos se desenvolvem em sentidos contrários, mas um indo ao encontro do outro.

Com base nessas ideias vigotskianas, Castro e Bejarano (2012) afirmam que é possível desenvolver formas de pensamento mais elevadas nos estudantes dos anos iniciais, a partir dos seus questionamentos ou conhecimentos espontâneos acerca das funções vitais de animais.

Essas ideias são confirmadas, por exemplo, com os estudos de Colinvaux (2004) sobre as potencialidades do pensamento infantil e da capacidade cognitiva das crianças. Puche-Navarro (2000, 2003), Morales e Bustamante (2000) também demonstraram as dimensões científicas da cognição infantil, incluindo o domínio de ferramentas científicas, entre elas o levantamento de hipóteses.

Nesse sentido, outra observação importante sobre essa fase está relacionada ao envolvimento dos alunos com os processos de investigação científica. Mesmo sendo uma etapa inicial do projeto, foi possível perceber algumas categorias, como **crianças fazem previsões** e **crianças fazem questões**. Fazer previsões está associado ao levantamento de hipóteses que as crianças realizam quando deparadas com determinadas situações que são novas ou que desafiam, de alguma forma, os seus pensamentos. Supor quem coloca os ovos na folha de couve, onde as lagartas vivem, o que vem depois da lagarta, faz parte do processo de investigação em que essas crianças foram inseridas, visto que esses eventos não foram presenciados por elas.

No trabalho de Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), as autoras apontam que as crianças foram capazes de gerar previsões e questionar sobre coisas vivas em geral e, especificamente, sobre as borboletas-monarcas no curso de suas investigações. Essas previsões estavam associadas a situações mais gerais, como “Todas as coisas morreriam sem água” ou, mais especificamente, “O

que as lagartas comem?” (SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008, p. 886).

Howitt, Lewis e Upson (2011) também identificaram que as crianças são capazes de fazer previsões e questões, ações presentes em todas as aulas do projeto científico desenvolvido pelos alunos.

Em trabalho realizado com crianças de 8 a 9 anos, Sasseron e Carvalho (2008, p. 339, grifo do autor) encontraram a presença do indicador levantamento de hipóteses, a partir da análise das falas dos alunos, e descrevem que:

O **levantamento de hipóteses** aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode surgir tanto da forma de uma afirmação como sendo uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).

Sasseron e Carvalho (2008) apontam que essa e outras habilidades são próprias do “fazer científico” e são denominadas indicadores de AC. Os alunos envolvidos nesse processo estão sendo alfabetizados cientificamente em aulas que promovem uma inserção em discussões próprias das ciências.

Outra categoria presente nos episódios analisados (Quadros 9 a 11) foi **crianças usam observações como evidências** e está relacionada às falas das crianças pautadas em suas observações, ou seja, a criança usa evidências a partir daquilo que vê, que observa. Por exemplo, a criança diz que as lagartas se alimentam de couve porque observam esse processo, pelo próprio movimento das lagartas associado à presença de buracos na folha de couve. Os trabalhos de Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) e Howitt, Lewis e Upson (2011) também apontam a presença dessa categoria nas atividades realizadas com as crianças.

Essa e outras categorias também foram verificadas na análise dos episódios das aulas subsequentes, o que evidencia o envolvimento deles com as ferramentas de investigação científicas proporcionadas pelo projeto com as borboletas.

Ainda sobre essa fase importa destacar que a proposição do problema de investigação vai ao encontro dos referenciais para a elaboração de uma SEI. A organização dessa sequência, mesmo tendo caráter investigativo, não cumpre essa finalidade em todos os seus momentos. Em determinadas situações, os alunos estão envolvidos com outros propósitos pedagógicos e epistemológicos relacionados ao desenvolvimento de ações em sala de aula (SASSERON, 2013). Entretanto, uma

“abordagem metodológica investigativa em sala de aula possibilita as interações discursivas entre professor e alunos” (SASSERON, 2013, p. 59). Na medida em que essas interações acontecem em decorrência do trabalho com o levantamento de hipóteses e a discussão de problemas científicos, os alunos têm a oportunidade de serem alfabetizados cientificamente.

A proposição e a resolução de problemas científicos são apresentadas por muitos autores como elementos necessários para a organização de uma SEI (AZEVEDO, 2006; ZANON; FREITAS, 2007; ZOMPERO; LABURÚ, 2011; CARVALHO; SASSERON, 2012; MUNFORD; LIMA, 2007).

A ideia central é que, ao elaborar hipóteses, anotar e analisar dados para resolver as situações-problemas, os alunos desenvolvem habilidades cognitivas e a capacidade de argumentação. Para tanto, a formação de pequenos grupos é fundamental para os que todos os alunos tenham a oportunidade de falar e expressar suas ideias perante os colegas. Nesse ambiente de interações, mediado pela professora, todos têm a possibilidade de aprender.

4.2 Aulas Selecionadas da Fase de Investigação

4.2.1 Episódios ocorridos na aula 4

A aula 4 aconteceu no mesmo dia que a aula 3, porque os alunos encontraram ovos de borboleta na horta e foram conduzidos, pela professora, ao laboratório da escola para fazer a montagem dos terrários (Figuras 3 a 6).

Figura 3: Alunos manuseiam a lupa

Figura 4: Aluna observa os ovos de borboleta com a lupa

Figura 5: Alunos montam o terrário **Figura 6:** Alunos com o terrário pronto

Os dois episódios selecionados da aula 4 são apresentados nos próximos itens (Quadros 13 e 14), conforme organização do Quadro 12.

Quadro 12: Episódios selecionados da aula 4

Episódio	Descrição	Quadro
4	Observação da folha de couve com ovinhos de borboleta	13
5	Montagem dos terrários	14

4.2.1.1 Episódio 4: Observação da Folha de Couve com Ovinhos de Borboleta

Quadro 13: Episódio extraído da aula de laboratório, durante a montagem dos terrários

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
35	Gisele	Como a gente vai pegar? A gente vai partir o meio para fazer os nossos ovinhos?	Crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados; Crianças representam e comunicam sobre seus achados.
36	Leonardo	É assim ó, coloca aqui assim ó, vê assim é melhor (aluno mostra como usar a lupa, selecionando a melhor distância do objeto)	
37	Gisele	A folha tá gigante	
38	Artur	A gente juntou as duas lupas que se conecta (aluno junta a sua lupa com a da colega e observa)	
39	Gisele	Deixa eu ver (aluno faz a mesma coisa com a lupa de sua colega)	
40	Leonardo	Parece um telescópio	

A partir da análise conjunta da transcrição e do vídeo da aula 4, foi possível perceber a utilização da lupa como instrumento de investigação, manuseada e explorada pelas crianças. Os alunos testaram suas hipóteses ao manipular a lupa

para obter o efeito desejado, evidenciando outras categorias de análise, a saber: **crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados**.

No trecho em análise (Quadro 13), ainda foi possível perceber que os alunos conversam entre eles, no grupo, sem a mediação da professora, evidenciando também a presença de outra categoria, **crianças representam e comunicam sobre seus achados**, uma vez que são capazes de expor suas ideias para os colegas sobre a exploração da lupa.

Para exemplificar o contexto da descrição, foram utilizados *frames* dos vídeos, que representam o instante exato em que uma determinada cena foi capturada. A Figura 7 traz o *frame* do trecho descrito no Quadro 13.

Figura 7: Alunos testam a distância da lupa para melhorar a visualização dos ovos que estão na folha de couve

4.2.1.2 Episódio 5: Montagem do Terrário

Quadro 14: Montagem dos terrários

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
43	Professora	A tia Talita vai entregar um para cada grupo. Vocês vão se organizar e prestar a atenção nos passos para a montagem do terrário, tá bom? Espera Luan. A tia Talita falou que vai explicar e não é pra mexer ainda. Agora eu vou entregar papéis e esses papéis vocês vão.	
44	Gisele	Enxugar	

Quadro 14: Montagem dos terrários

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
45	Professora	Não, vão forrar e vão cobrir esse espaço aí debaixo pra depois...	
46	Luan	Esse copinho tem aguinha para ele beber?	Crianças fazem questões.
47	Professora	Essa aguinha é para ele beber? O ovinho vai tomar água?	
48	Alunos	Não.	
49	Professora	Mas a gente precisa deixar o terrário úmido. Ele não pode ficar muito quente. Então, pra ficar úmido, a tia Talita vai deixar vocês molharem esse papel.	
50	Alunos	Eeeeeeeeeba.	
51	Professora	Depois que vocês forrarem o chão do terrário, você vão fazer tipo chuvinha assim e depois vão colocar a folhinha com os ovinhos. Combinado? Cobrem o fundo aí, sem briga. É para dividir as tarefas.	
52	Leonardo	Tia dá uma para mim.	
53	Professora	Vocês vão colocar a folhinha aí dentro do terrário. Isso!	
54	Gisele	Tia a gente colocou na caixa, no lugar mais geladinho.	
55	Luan	Tia qual é a comida que o ovo vai comer?	Crianças fazem questões.
56	Professora	Pessoal, o Luan tá perguntando o que o ovo vai comer. Qual é a comida dele? Gente, o ovo vai comer?	
57	Alunos	Não.	
58	João	Ele só vai beber água para ele viver.	Crianças fazem predições.
59	Leonardo	Ele vai ter que comer pra ele crescer.	Crianças fazem predições.
60	Gisele	Ele vai comer a folha.	Crianças fazem predições.
61	Professora	Ah o ovo vai comer para crescer?	
62	Luan	Ele vai comer a folha.	Crianças fazem predições.
63	Professora	Ah o ovo vai comer a folha?	
64	Luan	Não, quando ele crescer.	Crianças fazem predições.
65	Professora	Você está falando que o ovo vai comer, quem que vai comer? Pessoal olha só o Luan tá falando que quando o ovo crescer ele vai comer. Quem é que vai comer?	
66	Gisele	A lagarta.	Crianças fazem predições.
67	Professora	Isso, a lagarta. Muito bem.	
68	Luan	Era isso que eu estava falando.	
69	Professora	Mas você não estava falando assim. Tem que explicar que é a lagarta [...].	

No contexto em destaque (Quadro 14), os alunos estão no laboratório da escola e a professora passa as orientações sobre a montagem dos terrários.

Durante esse processo, os alunos perguntam, levantam hipóteses e conversam com a professora e entre os colegas do grupo.

Novamente, ainda de forma pouco expressiva, a subcategoria **crianças fazem questões** foi encontrada. Nos turnos 46 e 55, o aluno Luan faz duas perguntas relacionadas à alimentação do ovinho que será colocado no terrário:

Esse copinho tem aguinha para ele beber?

Tia qual é a comida que o ovo vai comer?

Essas questões ilustram uma dúvida do aluno em relação ao desenvolvimento do ovo, algo distante da compreensão de alunos dessa faixa etária, visto que não conseguem visualizar e entender os processos que ocorrem no interior do ovo que culminam na eclosão e no nascimento das lagartas.

É possível inferir que, com essas questões, Luan expressa preocupação com o fenômeno e tenta compreender o que está observando. Nota-se, pelas outras falas, que as demais crianças também apresentam dúvidas (se o ovo vai se alimentar ou não); entretanto, não expressam esse conflito na forma de questões, mas sim em comentários baseados em suas observações e suposições, permitindo o aparecimento de outras categorias de análise.

É importante salientar que o ovo não se alimenta, pois utiliza suas próprias reservas nutricionais para promover o desenvolvimento das lagartas em seu interior até o momento da eclosão, ou seja, ruptura da casca e nascimento das lagartas. Após a postura pelas fêmeas-mães (borboletas fêmeas), os ovos levam, aproximadamente, 72 horas para eclodir (SANTANA, 2008).

As seguintes falas foram abarcadas na categoria **crianças fazem predições**:

“Ele (ovo) só vai beber água para ele viver”

“Ele (ovo) vai ter que comer pra ele crescer”

“Ele (ovo) vai comer a folha”

“Ele (ovo) vai comer a folha”

“Não, quando ele crescer”

“A lagarta”

Ao observarem o ovo e a colocação do copinho com água no interior do terrário, os alunos levantaram hipóteses sobre como o ovo iria se desenvolver. As crianças falam sobre a alimentação do ovo, tendo como suporte os elementos que

estão trabalhando, a folha de couve e o copinho de água para umedecer o terrário. Assim, é possível inferir que os alunos estabelecem uma relação direta da alimentação do ovo com a folha de couve e a água. Por outro lado, apesar de baseadas na observação direta, essas falas também representam as hipóteses que os alunos levantam sobre esse fenômeno.

A subcategoria **crianças fazem previsões** apareceu, de forma exclusiva, em apenas dois turnos desse episódio, 64 e 66, respectivamente as falas dos alunos Luan e Gisele.

No turno 64, Luan diz “*Não, quando ele (ovo) crescer*”, apresentando outra hipótese sobre a alimentação do ovo. Entretanto, após a organização das ideias por parte da professora, Gisele fornece sua hipótese sobre quem vai se alimentar das folhas de couve: “*A lagarta*”.

A partir da análise conjunta da transcrição e do vídeo da aula 4, foi capturado outro *frame* do momento em que os alunos estão executando a atividade de montagem dos terrários (Figura 8).

Figura 8: Alunos manuseiam a cuba de vidro e papéis para forrar o terrário, durante a atividade de montagem do terrário

Foi possível perceber que as crianças montaram o terrário utilizando de forma adequada os materiais solicitados, como a cuba de vidro e as folhas de couve com ovinhos de borboleta. Assim, a categoria de análise **crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados** ficou evidenciada durante esse episódio (Figura 8).

Finalizada a montagem dos terrários no laboratório, os alunos foram levados para a sala de aula e acomodados no chamado “Cantinho das Borboletas” para fazer a observação diária dos acontecimentos, bem como cuidar da limpeza do local e alimentar as lagartas. Para tanto, eles foram organizados em duplas e a professora fez uma escala com os alunos, fixando os nomes em uma tabela. A dupla responsável de cada dia tinha duas tarefas: ir até a horta da escola para buscar couve fresca e fazer a limpeza do terrário, retirando os papéis do fundo com as fezes da lagarta.

Após retornarem para a sala de aula, os alunos fizeram o registro da atividade. A professora entregou o papel A3 e solicitou que eles registrassem a aula de visita à horta (aula 3) e a de montagem dos terrários (aula 4) na mesma folha. Com isso, a categoria **crianças observam e registram dados durante as investigações** pode ser vislumbrada nesse momento, pois cada aluno fez o seu registro com base em suas observações e investigações. Para ilustrar melhor a presença dessa categoria, faz-se necessária a observação conjunta da foto de um dos alunos nesse momento de registro (Figura 9), bem como de um registro propriamente dito (Figura 10). Vale ressaltar que os registros dos alunos serão analisados posteriormente.

Figura 9: Aluna faz o registro da atividade

Figura 10: Registro pronto de um aluno

4.2.2 Episódios ocorridos na aula 5

A aula 5 teve início com a professora fazendo um resgate das informações trabalhadas nas aulas anteriores. Em seguida, os alunos foram organizados em grupos para visualizar seus terrários. A lupa e a régua foram distribuídas, e os alunos foram orientados a observar e medir as lagartas. Esse registro foi feito na

tabela de crescimento da lagarta. As Figuras 11 a 14 evidenciam a dinâmica dessa aula.

Figura 11: Alunos em grupo observam a folha de couve com lagartas

Figura 12: Aluno utiliza a lupa para observar as lagartas na folha de couve

Figura 13: Aluno utiliza a régua para medir a lagarta

Figura 14: Aluna faz o registro do comprimento da lagarta na tabela

Os episódios selecionados da aula 5 são apresentados nos próximos itens (Quadros 16 a 19), conforme organização do Quadro 15.

Quadro 15: Episódios selecionados da aula 5

Episódio	Descrição	Quadro
6	Início da aula: retomada de informações	16
7	Alunos ao final do processo de retomada de informações	17
8	Alunos em grupo observando o terrário	18
9	Alunos fazendo o registro da atividade	19

4.2.2.1 Episódio 6: Retomada de Informações

Para iniciar a aula 5, a professora faz um resgate das informações trabalhadas anteriormente. As transcrições apresentadas nos Quadros 16 e 17 mostram o momento inicial e final desse processo.

Quadro 16: Retomada de informações durante o início da aula 5

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
1	Professora	Boa tarde pessoal!	
2	Alunos	Boa taaaaaaaarde!	
3	Professora	Hoje na nossa aula de ciências nós vamos rever um pouquinho do que nós trabalhamos. O que nós estamos fazendo com nossa experiência? Marina conta pra nós. O que você esteve observando nesses dias no nosso terrário?	
4	Marina	A nossa lagarta que nasceu	Crianças usam observações como evidências.
5	Artur	Lagarta	
6	Professora	Brenda o que você observou além dela ter nascido?	
7	Brenda	Os ovinhos delas eram bem pequeninhos ai quando elas comem folhas elas ficam verdinhas	Crianças usam observações como evidências.
8	Professora	Leonardo	
9	Leonardo	A gente viu que os ovos delas eram tão pequeninhos que eram até amarelinhos. Ahh, mas eu não sei a minha irmã falou que dá nojo de limpar o cocô delas, é que já tive uma borboleta de nome de Skipe.	Crianças usam observações como evidências.
10	Professora	Leandro	
11	Leandro	Quanto mais elas comem mais elas vão crescendo, eu observei uma coisa quando elas estavam amarelinhas aí demorou alguns dias e quando eu olhei ela estava cheia de pelinhos.	Crianças usam observações como evidências. Crianças fazem previsões.
12	Professora	E Leandro. Com o que vocês estão alimentando as lagartas?	
13	Leandro	Folhas	Crianças usam observações como evidências.
14	Professora	Folhas de quê?	
15	Leandro	Couve. De couve-flor	
16	Professora	Não, de couve né, folha de couve.	
17	Leandro	Couve normal	
18	Professora	Heitor	
19	Heitor	A lagarta, ela tem que comer pra entrar no casulo.	Crianças fazem previsões.
20	Professora	Então ela está fazendo o quê? O que mais a lagarta faz gente?	

Quadro 16: Retomada de informações durante o início da aula 5

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
21	Leandro	Comer	Crianças usam observações como evidências.
22	Professora	Come, come, come e aí como vocês falaram? Por dentro ela fica que cor?	
23	Alunos	Verde	Crianças usam observações como evidências.
24	Professora	Por que ela vai ficando verde?	
25	Leandro	É a folha que ela come	Crianças usam observações como evidências.
26	Professora	E a folha é?	
27	Alunos	Verde	Crianças usam observações como evidências.

No trecho destacado (Quadro 16), é possível perceber novamente a presença de categorias já mencionadas, como **crianças usam observações como evidências**, que aparece quando as respostas fornecidas pelos alunos são elaboradas a partir das observações que realizam e da situação que estão vivenciando. Como exemplo, é possível destacar as falas que estão diretamente associadas aos fenômenos observados na horta e no terrário, e, portanto, estão relacionadas à eclosão dos ovos e ao nascimento das lagartas:

“A nossa lagarta que nasceu”

“Os ovinhos delas eram bem pequenininhos aí quando elas comem folhas elas ficam verdinhas”

“A gente viu que os ovos delas eram tão pequenininhos que eram até amarelinhos. [...]”

“[...] eu observei uma coisa quando elas estavam amarelinhas aí demorou bastante dias aí quando eu olhei ela estava cheia de pelinhos”

“Folhas”

“Comer”

“Verde”

“É a folha que ela come”

“Verde”

Nesse trecho, além das observações sobre as características dos ovos, o nascimento da lagarta e a alimentação das lagartas, as crianças também fizeram outra importante constatação referente à cor das lagartas: associaram a cor verde da lagarta com a alimentação baseada em couve. Essa relação é verdadeira, pois

segundo Santana (informação pessoal)³¹, as lagartas nascem amarelas e, assim que começam a se alimentar da folha de couve, adquirem uma cor esverdeada, que permanece durante o primeiro e o segundo ínstar. Cada ínstar corresponde a um estágio de crescimento da lagarta e é marcado pela ecdise ou muda, troca do exoesqueleto de quitina do inseto. A partir do terceiro ínstar até a empupação, a lagarta adquire uma cor amarela com listas pretas.

A subcategoria **crianças fazem predições** também apareceu nesse contexto, em situações específicas nas quais os alunos levantam hipóteses sobre os fenômenos observados. As falas demonstram que os alunos estão fazendo predições sobre a lagarta da couve em relação ao local que ela fica e à sua alimentação, bem como sobre algumas fases do ciclo de vida desse inseto. As falas abaixo ilustram a presença dessa categoria:

“Quanto mais elas comem mais elas vão crescendo”

“A lagarta, ela tem que comer pra entrar no casulo”

Essas hipóteses apresentadas pelos alunos são extremamente importantes do ponto de vista do desenvolvimento da lagarta. Muitos fatores interferem no ciclo de vida desses insetos e, certamente, a disponibilidade de alimento de qualidade, ou seja, com teores ótimos de nutrientes, é um fator vital para a formação do casulo (FELIPE; ZUCOLOTO, 1993).

4.2.2.2 Episódio 7: Alunos ao Final do Processo de Retomada de Informações

Quadro 17: Alguns alunos ao final do processo de retomada de informações

T	Identificação	Falas	Categoria de análise
42	Professora	Presta atenção a amiga falou. Então vamos lembrar até onde nós chegamos no nosso ciclo das borboletas. Primeiro ela era o quê?	Demonstram conhecimento inicial sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve
43	Luan	Ovo	
44	Professora	Onde estavam esses ovos?	
45	Leonardo	Na couve	
46	Professora	Na folha de?	
47	Leonardo	Couve	
48	Professora	Aí o que aconteceu com esses ovos?	
49	Leonardo	Eles quebraram e viraram e depois as lagartinhas saíram para comer.	
50	Professora	Isso e ela já nasceram grandes?	

³¹ SANTANA, A. F. K. Mensagem recebida por alefks@yahoo.com.br em 03 out. 2013.

Quadro 17: Alguns alunos ao final do processo de retomada de informações

T	Identificação	Falas	Categoria de análise
51	Leandro	Nãããããããããããã	
52	Professora	Muito?	
53	Alunos	Pequenas	
54	Professora	E aí ela foi fazendo o que gente?	
55	Leandro	Comendo e crescendo e aí ela ficou assim (como uma lagarta).	

A professora resgata as informações que os alunos sabem sobre o ciclo de vida das borboletas, as quais foram trabalhadas nas aulas anteriores. Dessa forma, a categoria **demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve** começa a ser vislumbrada de forma bem inicial. O papel da professora nesse processo também é fundamental, pois ela faz o direcionamento adequado desses alunos. Os estágios do ciclo de vida observados pelos alunos até esse momento são ovo e lagarta.

Em seguida, os alunos são organizados em grupo para visualização dos terrários. O Quadro 18, no próximo item, apresenta a transcrição de um trecho selecionado desse momento.

4.2.2.3 Episódio 8: Alunos em Grupo Observando o Terrário

Quadro 18: Alunos organizados em grupo para observar o terrário

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
78	Leonardo	Gente calma tirem as lupas de cima. Ver com os olhos é melhor.	Crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados; Crianças representam e comunicam sobre seus achados.
79	João	Parece 3D a lupa.	
80	Nayara	Parece que elas estão voando	
81	Leonardo	Clica em 2D gente. Põe mais perto.	
82	Nayara	Tá imensa essa lagarta.	
83	João	Gente tá legal. Parece que tem 3D, parece que elas estão maiores.	
84	Leonardo	Parece que tá tudo gente sobra espaço pra gente	
85	Alice	Olha aqui gente	
86	João	Mega lupa	
87	Leonardo	Oba mega lupa. Aqui em cima.	
88	Leandro	Pode deixar o bichinho andar na mão, pode?	

O trecho descrito (Quadro 18) foi extraído no momento em que os alunos estavam organizados em grupo para observar o terrário. A grande novidade é a eclosão dos ovos e o nascimento das lagartas. Para tanto, os alunos manuseiam a lupa para observar as lagartas e discutem com o grupo. É possível observar que trabalham com a lupa como um instrumento de investigação e a utilizam de forma correta. Testam suas hipóteses ao manipular a lupa para verificar os resultados que ela oferece e para obter o efeito desejado, exploram o objeto e testam outras possibilidades de uso, como a formação da “megalupa”.

Ao utilizar a lupa, para observar a lagarta, e a régua, em um momento posterior, para verificar o comprimento desse ser vivo, os alunos demonstram usar essas ferramentas de investigação de forma adequada. Assim, a presença da categoria **crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados** é mais uma vez evidenciada.

Ainda nesse trecho é possível destacar a presença da categoria **crianças representam e comunicam sobre seus achados**, pois os alunos conversam entre si para relatar suas observações e estabelecer novas ações a fim de explorar o objeto em questão.

Vale ressaltar que a constatação dessa categoria é possível a partir da análise conjunta da transcrição e do vídeo da aula 5. Desse modo, ilustram essa categoria dois *frames* dos vídeos da aula 5 (Figuras 15 e 16).

Figura 15: Alunos manuseiam a lupa e testam a melhor distância para visualizar as lagartas

Figura 16: Alunos fazem uma “mega lupa” com a junção de três lupas

Após a observação dos terrários, com a utilização da lupa e da régua, os alunos retornam para suas carteiras para fazer o registro da atividade, que, no caso específico dessa aula, foi o preenchimento da *Tabela de crescimento da lagarta*.

O trecho apresentado na sequência (Quadro 19) foi extraído durante as orientações da professora sobre como preencher corretamente a tabela, isto é, como fazer as anotações, passando as informações solicitadas para a tabela, como data e tamanho da lagarta.

4.2.2.4 Episódio 9: Alunos Fazendo o Registro da Atividade

Quadro 19: Registro na tabela de crescimento das lagartas

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
113	Professora	Aí pessoal hoje é que dia?	Crianças registram dados durante as investigações
114	Leonardo	Hoje é segunda-feira	
115	Professora	Isso segunda-feira mais e o dia?	
116	João	Hoje é dia 5	
117	Professora	5 e então vocês vão colocar ai na primeira linha 5. De que mês?	
118	Leandro	2012	
119	Professora	Mês? Que mês gente que é hoje?	
120	Leandro	5	
121	Professora	5 de?	
122	Alunos	Março	

Quadro 19: Registro na tabela de crescimento das lagartas

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
123	Professora	De 2012. Então vocês vão colocar aí na primeira linha o dia de hoje. 05/03/2012	
124	Leonardo	Qual a primeira linha?	
125	Professora	Aqui, põe o dia aqui. Isso, isso.	
126	Leonardo	Tia não sei onde tá minha borracha	
127	Nayara	05 de 03 de 2012	
128	Professora	A medida lagarta 1 de vocês, vocês falaram	
129	Alunos	1 metro	
130	Professora	1 metro?	
131	Alunos	Não, 1 centímetro.	

A categoria **crianças observam e registram dados durante as investigações** pode ser vislumbrada nesse momento (Quadro 19), quando os alunos fazem o registro na tabela de crescimento e inserem dados da pesquisa, como o dia de observação e a medida da lagarta. Para ilustrar melhor a presença dessa categoria, faz-se necessária uma observação conjunta da foto de um aluno nesse momento e de um dos registros (Figuras 17 e 18).

Figura 17: Aluna faz o registro dos dados da pesquisa (dia de observação e tamanho da lagarta) na tabela de crescimento **Figura 18:** Tabela de crescimento da lagarta preenchida por um aluno

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2012	10 CM	10 MC
02/03/2012	1,3 CM	13 CM
07/03/2012	2,03 CM	22 CM
08/03/2012	12,5	20
09/03/2012	33	35

Na sequência são apresentados os episódios ocorridos na aula 7, em que, entre outras atividades, destaca-se a transposição dos dados da tabela de crescimento para o gráfico.

4.2.3 Episódios ocorridos na aula 7

A aula 7 iniciou com a professora organizando a sala em grupo e conversando sobre a formação do casulo. Entretanto, o principal objetivo dessa aula foi a construção do gráfico de crescimento das lagartas com base nos dados obtidos com a tabela. Na sequência, a professora solicitou que os alunos fizessem um registro sobre o crescimento das lagartas. Os alunos também fizeram a observação dos terrários para visualizar os casulos (Figuras 19 a 22).

Figura 19: Alunos organizados em grupos para fazer a construção do gráfico de crescimento da lagarta

Figura 20: Aluna faz a construção do gráfico com base nos dados da tabela

Figura 21: Aluna faz o desenho ao lado do gráfico

Figura 22: Alunos observam o casulo com a lupa

Os episódios selecionados da aula 7 são apresentados nos próximos itens (Quadros 21 a 24), conforme organização do Quadro 20.

Quadro 20: Episódios selecionados da aula 7

Episódio	Descrição	Quadro
10	Explicação para a construção do gráfico de crescimento	21
11	Leitura da tabela e passagem dos dados para o gráfico de crescimento	22

12	Conversa da professora com os alunos (fechamento da aula)	23
13	Observando a pupa nos terrários	24

4.2.3.1 Episódio 10: Explicação para a Construção do Gráfico de Crescimento

Alguns episódios selecionados da aula 7 são apresentados sem a coluna de “categorias de análise” do quadro. Esse fato é justificado porque se observou apenas a presença da categoria **crianças registram dados durante as investigações** em todo o trecho analisado. Essa estratégia foi adotada, simplesmente, para melhorar a apresentação visual do episódio.

Quadro 21: Explicação para a construção do gráfico de crescimento

T	Identificação	Falas
13	Professora	Nós vamos fazer o gráfico para poder analisar o quanto a lagarta cresceu. E como que a gente vai fazer esse gráfico? Cada centímetro é um quadradinho, por exemplo, um dia a lagarta estava com 1 cm aí vai pintar um quadradinho, no outro dia ela estava com 1,5 cm aí vocês vão pintar um pouquinho mais do outro e aí nós vamos ver que escadinha que formou do crescimento da lagarta. Aí nós vamos conseguir analisar o quanto ela foi crescendo. Certo?, Então a tia Talita vai entregar um papel quadriculado como esse (professora mostra o papel para a classe). Por isso que a gente precisa dessa tabela, porque é dessa tabela que vocês vão conseguir colocar os dados aqui, ok? Então, eu vou entregar para vocês e nós vamos fazer assim: vocês já tem tudo isso pronto aí, a tia Talita está fazendo aqui, né? (professora faz uma malha quadriculada na lousa). Então, tem o primeiro quadrinho lá embaixo, não tem? Qual foi o primeiro dia que nós observamos a lagarta?
14	Artur	Segunda
15	Leandro	Terça
16	Professora	Não, qual o dia aí? Que número?
17	Alunos	5
18	Professora	Dia 5 do 3 não foi? Então vocês vão colocar aí assim 5/3 dentro do primeiro quadradinho. 5 de março.
19	João	Pode ser qualquer cor?
20	Professora	Não, lápis grafite. Só um quadrinho tem que caber aí dentro gente, que é a data dia 5 de março. (Alunos escrevendo no gráfico).
21	Professora	Pronto?
22	Alunos	Pronto
23	Professora	Então agora olhem aí quanto que a lagarta, aí embaixo assim ó sem ser no quadrinho vocês vão escrever lagarta põe L1 quer dizer lagarta 1, põe assim ó embaixo do quadrinho. Deixa eu ver. Vocês vão escolher, só vai colocar e pintar de acordo com a que você escolheu tá bom? Não pode pegar os dados da lagarta 1 e depois aí eu vou fazer da 2. Não. Escolhe uma, se é a 1 ou se é a 2 na sua tabela.
24	Marina	2

Quadro 21: Explicação para a construção do gráfico de crescimento

T	Identificação	Falas
25	Brenda	1
26	Professora	Então ficou só assim. Olha sua lagarta aí qual você escolheu, quanto que ela estava medindo nesse dia?
27	João	1 cm
28	Professora	Quem estava diferente? Alguém estava diferente? Quem a lagarta estava medindo 1 cm? Vocês aqui, em cima do dia 5 de março, vão pintar 1 quadradinho. 1 quadradinho porque ela estava medindo 1 cm. Agora eu vou passar olhando pra ver quem estava diferente.
29	João	Tia pode pintar de lápis de cor?
30	Professora	Isso. Lápis de cor.
31	Professora	(Professora auxiliando a aluna Laís). Isso 1. É a lagarta 1 que você quer fazer? Então 1 cm. Certo.
32	Professora	(Professora auxiliando o aluno Leandro). Pinta. Sim, quanto que ela está medindo? É a lagarta 1 que você vai fazer? Então um quadradinho em cima. Isso
33	Betina	Tia Talita.
34	Professora	(professora auxiliando a aluna Betina). Aqui ó. Pinta de uma cor.
35	Professora	(professora auxiliando o aluno Heitor). Aqui ó, isso, mais aqui ó é o dia de hoje. O que você analisou é 5 barrinha 3, 5 de março.
36	Professora	(professora auxiliando o aluno Luan). Deixa eu ver, não aqui é o dia, no primeiro quadradinho põe 5 barrinha 3, que é 5 de março.
37	Luan	5 de março.
38	Professora	Qual lagarta você vai fazer da 1 ou da 2?
39	Luan	Vou fazer da 1.
40	Professora	Então aqui ó 1 cm, então pinta 1 quadradinho, que ela estava medindo 1. Escolhe uma cor.
41	Marina	O Tia eu fazer da 1.
42	Professora	Não Mari vamos fazer aqui embaixo. Cadê a borracha? Põe o dia 05/3 aqui, você fez de ponta cabeça, 5 barrinha 3. Isso. Agora quanto que ela cresceu? Qual que você vai fazer da 1 ou da 2?
43	Marina	Da 1.
44	Professora	Olha. Ela estava com 1 cm, então você pinta 1 quadradinho.
45	Professora	(professora auxiliando a Nayara) Você pintou. Agora tem que por embaixo 5 barrinha 3.
46	Professora	Está certo Gigi. O seu está certo.
47	Gisele	Tá bom que está certo?
48	Professora	Isso está certo. O seu também Artur, muito bom. Parabéns.
49	Betina	Tia Talita.
50	Professora	Todo mundo, isso muito bem, agora qual? Quem me chamou? Fala Bia, isso está certo.
51	Betina	É para fazer com a lagarta 2?
52	Professora	Não só da 1. Você escolheu a 1, você vai fazer só da 1. Agora o segundo dia que vocês observaram qual foi?
53	Gisele	Dia 6.

Nesse primeiro episódio selecionado (Quadro 21), a professora inicia a explicação sobre a construção do gráfico de crescimento da lagarta. Em seguida, os alunos são orientados a fazer a leitura da tabela e passar essas informações para

gráfico. No início desse processo, os alunos possuem várias dúvidas, como em relação à linha em que devem escrever, a cor de lápis e a medida da lagarta que devem usar, etc. Como a construção de um gráfico é uma tarefa completamente nova para esses alunos, eles buscam constantemente a aprovação da professora sobre o que estão anotando.

Por se tratar de um trecho explicativo, a participação dos alunos fica restrita às dúvidas que tentam solucionar com a professora; assim, não foram encontradas categorias para a análise das falas desses alunos. Entretanto, de modo geral, a categoria que pode abarcar essa situação é a **crianças registram dados durante as investigações**, pois, mesmo recebendo orientação da professora, os alunos estão utilizando os dados obtidos no experimento, e o mais importante: aprendendo a trabalhar com eles.

O episódio 11 mostra como os alunos foram se envolvendo com essa atividade e aprendendo a fazer a leitura da tabela e, conseqüentemente, a passagem dos dados para o gráfico, de forma mais independente da professora.

4.2.3.2 Episódio 11: Leitura da Tabela e Passagem dos Dados para o Gráfico de Crescimento

Quadro 22: Fazendo a leitura da tabela e passando esses dados para o gráfico de crescimento

T	Identificação	Falas
90	Professora	Isso, deixa eu ver Nayara. Isso. Então, qual foi o terceiro dia que vocês observaram?
91	Alunos	7
92	Professora	Então, vai colocar aí do lado 7 de março (professora escreve na lousa). Quanto que ela cresceu? Quanto que ela estava nesse dia?
93	Gisele	2 e 5.
94	Professora	Olha o quanto que ela cresceu. E os outros grupos? Quem tem alguma coisa diferente.
95	Luan	A minha cresceu 3
96	Professora	Não. No dia 7? Olha no dia 7.
97	Leandro	A nossa, no dia 7, tava com 2 e 2.
98	Professora	Aí viu 2 e 2, 2 e 5, aqui ó 2 e 1. Então pessoal, agora ela já chegou? Luan, Luan, quanto que eu vou pintar? 2? Agora ela já chegou até o 2, dois quadradinhos?
99	Leandro	Não
100	Professora	Por quê não?
101	Leandro	2 e 2 e 2 e 1.
102	Professora	Então, ela chegou no 2 e mais um pouquinho do outro né. Então se tem dois aí vocês vão pintar 2 quadradinhos inteiros. Tem gente que vai ter que pintar um pouquinho do terceiro, porque ela está com 2 e

Quadro 22: Fazendo a leitura da tabela e passando esses dados para o gráfico de crescimento

T	Identificação	Falas
		2, 2 e 3, 2 e 5. Vou passar olhando.
103	Professora	(Professora auxiliando a aluna Laís). Isso 2 e quanto que ela estava no dia 7?
104	Laís	2 e 2.
105	Professora	2 e 2. Aí você vai ter que pintar mais um pouquinho do outro, bem pouquinho. Isso Leandro. Isso Brenda. Aí João, muito bom. Vocês estão vendo quanto que ela foi crescendo por dia gente?
106	Alunos	Sim
107	Professora	Olha só o quanto que a lagarta foi crescendo, ela começou lá com 1 cm.
108	Professora	(Professora auxiliando o aluno Artur). Deixa eu ver, não aqui ó ela diminuiu no outro dia? Quanto que ela ficou aqui? O que você colocou?
109	Artur	2 e 3.
110	Professora	2 e 3. Então vai ter que pintar dois quadradinhos e mais um pouquinho do terceiro.
111	Gisele	Tia olha o que a garrafa fez.
112	Professora	Deixa assim que seca, não passa nada agora aqui.
113	Professora	Muito bem turma. Heitor deu certo? Ela cresceu 2 e 2. Então tem que pintar 2 quadradinhos mais um pouquinho do terceiro.
114	Marina	Tia assim olha?
115	Professora	Mari está faltando mais um pouquinho aqui. Isso. Betina é seis, seis com s, opa vai seis. Não, põe o seis bem no cantinho.
116	Professora	Agora a tia vai passar olhando para ver a medida dos outros. Então olha aqui gente: No primeiro dia pequenininho, um pouquinho maior, um pouquinho, um pouquinho. Olha no último. (Professora mostra o gráfico da lousa)
117	Laís	Tia qual quadradinho?
118	Professora	Isso aqui o seu 3 e mais um pouquinho do outro. Bem pouquinho aí.
119	Brenda	Tia olha o meu.
120	Professora	Isso Brenda.
121	Betina	Já pinteí dois. Aí eu pinto um inteiro e um pouquinho do outro.
122	Professora	Isso mesmo. Que bom heim João. Você viu sua lagarta como ela cresceu?
123	João	Eu vi. Ela cresceu muito.
124	Professora	(Professora auxiliando o aluno Heitor). Mais um pouco Heitor. Aqui ó um, dois, três e mais um pouquinho do outro. Pinta aqui.

Esse segundo episódio (Quadro 22) mostra como os alunos, mesmo com algumas dúvidas, começam a se envolver com a atividade. Conforme fazem o exercício de anotação, passando os valores da tabela para o gráfico, vão compreendendo melhor a dinâmica do processo e passam a fazer a atividade com mais tranquilidade e segurança.

De modo geral, a categoria **crianças registram dados durante as investigações** continua presente nesse episódio, na medida em que os alunos

conseguem fazer as anotações dos dados da tabela para o gráfico.

Finalizada a tabela, a professora fomenta uma conversa com os alunos para fazer o fechamento da atividade de construção do gráfico. O episódio 12 mostra essa conversa entre professora e alunos.

4.2.3.3 Episódio 12: Conversa da Professora com os Alunos (Fechamento da Aula)

Quadro 23: Fazendo o registro do crescimento da lagarta ao lado do gráfico

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
129	Professora	Pessoal, agora eu quero ouvir vocês falarem um pouco desse processo que a gente está estudando. O que foi acontecendo? O que vocês observaram?	
130	Nayara	Que a lagarta foi crescendo cada vez que o dia que a gente foi medindo e ela foi comendo mais folha do que quando ela era bebê. Ela fez um casulo.	Crianças usam observações como evidências.
131	Professora	E ela precisou comer por que gente?	
132	Nayara	Pra crescer, pra virar borboleta.	Crianças fazem predições.
133	Professora	Tá.	
134	Gisele	E pra ela ficar no casulo e pra sair do casulo porque senão não dá pra virar borboleta.	Crianças fazem predições.
135	Professora	Certo. Então, o que vocês observaram que foi acontecendo aí no gráfico?	
136	Nayara	Que a lagarta foi crescendo.	Crianças usam observações como evidências.
137	Professora	Que ela foi?	
138	Nayara	Crescendo, crescendo	Crianças usam observações como evidências.
139	Professora	E pra crescer ela precisava fazer o quê?	
140	Gisele	Comer	Crianças usam observações como evidências.
141	Professora	O que ela comia?	
142	Nayara	Folha de couve	Crianças usam observações como evidências.
143	Professora	Isso. Folha de couve	
144	Professora	E aí Leandro o que aconteceu depois que ela comeu muita folha de couve?	
145	Leandro	Ela cresceu muito.	Crianças usam observações como evidências.
146	Alunos	Muito.	
147	Professora	Muito e aí ela foi ficando grande. Ela comia muito por quê?	
148	Alunos	Pra crescer.	
149	Leandro	Pra ela virar borboleta no casulo.	Crianças fazem predições.

Quadro 23: Fazendo o registro do crescimento da lagarta ao lado do gráfico

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
150	Professora	E dentro do casulo ela vai poder comer?	
151	Alunos	Não	
152	Professora	Então fala pra mim Brenda por que ela não vai poder comer?	
153	Brenda	Porque ela tá fechada dentro do casulo.	Crianças usam observações como evidências.
154	Professora	E Marina por que se ela está fechada lá no casulo, ela não vai morrer?	
155	Marina	Porque ela comeu muito.	Crianças fazem predições.
156	Professora	Hum. E aí quando ela sair, o que vocês acham que vai sair de lá?	
157	Alunos	Uma borboleta.	
158	Heitor	O tia, o tia. Eu vou fazer uma pergunta: por que ela nasce... Não. Por que ela vira borboleta no casulo?	Crianças fazem questões.
159	Professora	E aí por que vocês acham que ela vira borboleta no casulo? Meninas?	
160	Nayara	Porque ela não vai poder ficar saindo do casulo, porque ela não vai ficar lagarta pra virar borboleta sem fazer casulo.	Crianças fazem predições.
161	Professora	Hum. O que acontece enquanto ela está lá no casulo Gisele?	
162	Gisele	Ela fica descansando para o sonho dela realizar e ela virar borboleta.	Crianças fazem predições.
163	Professora	Então dentro do casulo, mas olha Leandro o que ela está acontece dentro do casulo?	
164	Leandro	Descansando pra virar borboleta.	Crianças fazem predições.
165	Professora	Ela só descansa?	
166	Leandro	Não, ela está encolhidinha pra depois abrir e virar uma borboleta.	Crianças fazem predições.
167	Gisele	Ela vai abrir a asa dela.	Crianças fazem predições.
168	Professora	Então, mas aí olha, ela é lagarta, aí dentro do casulo acontece alguma coisa pra ela sair o quê?	
169	Gisele	Borboleta!	
170	Professora	Então o que acontece lá dentro, como chama esse processo?	
171	Nayara	Invernando.	Crianças fazem predições.
172	Professora	Ah?	
173	Nayara	Invernando.	Crianças fazem predições.
174	Professora	Como chama? Como João?	
175	João	Hibernar.	Crianças fazem predições.
176	Professora	Isso, ela está o quê?	
177	Nayara	Invernando	Crianças fazem predições.
178	Professora	Hibernando com b. Mas aí ela está fazendo isso e lá dentro o que está acontecendo, ela só está dormindo	

Quadro 23: Fazendo o registro do crescimento da lagarta ao lado do gráfico

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
		gente?	
179	Alunos	Não.	
180	Gisele	Ela fica com um monte de brilhinho lá dentro por que a asa dela está saindo colorida.	Crianças fazem predições.
181	Professora	Hum. Então é um momento que ela está se transformando está ocorrendo uma transformação, por quê? Heitor, o que ela era?	
182	Heitor	Ela era uma lagarta.	Crianças usam observações como evidências.
183	Professora	E o que está acontecendo lá no casulo?	
184	Heitor	Ela tá virando borboleta.	Crianças fazem predições.
185	Professora	Isso. E aí como que chama esse processo lá dentro?	
186	Gisele	Internação.	Crianças fazem predições.
187	Heitor	Não.	
188	Gisele	Informação.	Crianças fazem predições.
189	Nayara	Hibernação.	Crianças fazem predições.
190	Professora	Mas o que está acontecendo lá dentro gente?. Ela está...	
191	Alunos	Se transformando.	Crianças fazem predições.
192	Professora	Hum.	

No início desse episódio (Quadro 23), a professora questiona os alunos em relação ao que eles estão observando até o momento. Para responder o questionamento da professora, os alunos falam e se apoiam em fatos observados sobre o crescimento da lagarta e a formação do casulo.

Nessas falas, a categoria que fica evidente é **crianças usam observações como evidências**. Nesse caso, é possível perceber que as falas dos alunos estão diretamente associadas aos fenômenos observados com a lagarta até essa fase da pesquisa, e, portanto, estão relacionadas ao fato de a lagarta se alimentar e crescer, ao próprio crescimento da lagarta evidenciado pelos dados da tabela e do gráfico, e à observação do casulo. Essas falas estão exemplificadas abaixo:

“Que a lagarta foi crescendo cada vez que o dia que a gente foi medindo e ela foi comendo mais folha do que quando ela era bebê. Ela fez um casulo”

“Que a lagarta foi crescendo”

“Crescendo, crescendo”

“Comer”

“Folha de couve”

“Ela cresceu muito”

“Porque ela tá fechada dentro do casulo”

“Ela era uma lagarta”

Outras falas dos alunos remetem às hipóteses que eles estão levantando para as próximas etapas desse processo de investigação ao qual estão inseridos. Eles sabem, pela própria observação que fazem da natureza, ou mesmo por já terem entrado em contato com esse conteúdo de forma informal, que depois do casulo vem a fase da borboleta. Entretanto, por ser a primeira vez que realizam um experimento envolvendo o ciclo de vida da borboleta e de forma sistematizada, outras hipóteses surgem e são ditas pelas crianças.

Nesse sentido, a subcategoria **crianças fazem previsões** fica evidente e é exemplificada nas falas que explicam porque a lagarta conseguiu fazer o casulo. As crianças fazem uma associação entre alimentação da lagarta, seu crescimento e a formação do casulo:

“Para crescer e para virar borboleta”

“E para ela ficar no casulo e pra sair do casulo porque senão não dá pra virar borboleta”

“Pra ela virar borboleta no casulo”

“Porque ela comeu muito”

Durante esse diálogo sobre a formação do casulo, a subcategoria **crianças fazem questões** aparece com a fala do aluno Heitor, no turno 158:

“O tia, o tia. Eu vou fazer uma pergunta: por que ela nasce. Não. Por que ela vira borboleta no casulo?”

A dúvida do aluno está relacionada ao processo de formação da borboleta no interior do casulo. Esse fenômeno desperta muita curiosidade por parte de todos os alunos, pois não é possível de ser observado diretamente, uma vez que ocorre dentro do casulo. Após essa pergunta, o diálogo é direcionado para esse entendimento e a professora questiona os alunos sobre isso, que passam a levantar hipóteses sobre o fenômeno. Assim, a subcategoria **crianças fazem previsões** volta a ficar evidente:

“Porque ela não vai poder ficar saindo do casulo, porque ela não vai ficar lagarta pra virar borboleta sem fazer casulo”

“Ela fica descansando para o sonho dela realizar e ela virar borboleta”

“Descansando pra virar borboleta”

“Não, ela está encolhidinha pra depois abrir e virar uma borboleta”

“Ela vai abrir a asa dela”

A partir desse momento, a professora questiona os alunos sobre o nome desse processo, em uma tentativa de resgatar o vídeo do grupo Cocoricó, assistido em outra aula, no qual o nome metamorfose foi apresentado. Entretanto, os alunos não se lembram da denominação e apresentam uma lista de tentativas para nomear o processo de transformação da borboleta:

“Invernando”

“Invernar”

“Hibernar”

“Invernando”

“Ela fica com um monte de brilhinho lá dentro por que a asa dela está saindo colorida”

“Ela tá virando borboleta”

“Internação.”

“Informação”

“Hibernação”

Ao final desse episódio e direcionados pela professora, os alunos dizem em coro *“Se transformando (em borboleta)”*, para explicar o que está acontecendo no interior do casulo.

É importante notar que mais uma vez a professora não fornece respostas para os alunos sobre o processo de transformação da borboleta, não cumprindo com o papel de construção e sistematização do conhecimento. Nesse momento, ela poderia ter aproveitado essas dúvidas para explicar o que de fato acontece no momento da formação do casulo e, posteriormente, da borboleta. Esses conceitos são abordados na análise do episódio 13.

Após essa conversa com os alunos, a professora organiza a sala em grupos para a observação dos terrários. O episódio 13 mostra o diálogo da professora com os alunos durante a observação da fase de pupa nos terrários.

4.2.3.4 Episódio 13: Observando a Pupa nos Terrários

Quadro 24: Observando a pupa nos terrários

T	Identificação	Falas	Categorias de análise.
205	Professora	Pessoal, olha só. Agora eu quero saber o que cada grupo está observando no terrário.	
206	Leandro	A lagarta que cresceu.	Crianças usam observações como evidências.
207	Professora	Agora? O que você está vendo?	
208	Leandro	Casulo.	Crianças usam observações como evidências.
209	Professora	O que você observou? Como que ele é? Xiuu! Os outros grupos silêncio, esse grupo está falando vai chegar a vez de vocês. Láis presta atenção no amigo. Fala Leandro o que vocês observaram agora? O que está aí agora?	
210	Leandro	Casulo.	Crianças usam observações como evidências.
211	Professora	Hum. E o que mais?	
212	Luan	O casulo é igual o corpo dela mas um pouquinho maior. O casulo tem asa mais ainda tá grudadinha assim (Aluno faz gesto com as suas mãos presas ao corpo).	Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.
213	Professora	Hum.	
214	João	Como que ela trepa no casulo tia?	Crianças fazem questões.
215	Professora	Nós vamos ter que esperar né, nós vamos observar cada dia e vocês vão me contar como isso vai acontecendo. Que cor que ela era?	
216	Leandro	Ela era verdinha.	Crianças usam observações como evidências.
217	Professora	E agora como que ela está?	
218	Leandro	Agora uma tá meio marrom e a outra tá meio verde e amarela.	Crianças usam observações como evidências.
219	Professora	Mais alguma coisa?	
220	Alunos do grupo	Não	
221	Professora	Esse grupo aqui o que vocês olharam e observaram?	
222	Leandro	A gente tá vendo o casulo que a lagarta fez.	Crianças usam observações como evidências.
223	Professora	Como ela fez o casulo?	
224	Luan	Tá parecendo de madeira.	Crianças usam observações como evidências.
225	Professora	Em que parte do terrário ela fez o casulo? Silêncio, por favor!	
226	Leandro	Ah! Ela fez no vidro do terrário.	Crianças usam observações como evidências.

Quadro 24: Observando a pupa nos terrários

T	Identificação	Falas	Categorias de análise.
227	Professora	O que vocês observaram?	
228	Heitor	Que a lagarta fez o casulo no vidro e agora vai ficar paradinha até virar borboleta.	Crianças usam observações como evidências. Crianças fazem predições.
229	Luan	O casulo parece com o corpinho da borboleta assim (aluno faz um gesto tipo de parênteses ()) para indicar o formato do casulo). E as asas estão grudadinhas no corpo assim (aluno faz gesto com as mãos bem próximas ao corpo) e depois que a borboleta sair do casulo ela vai poder voar (aluno faz gestos de voo).	Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.
230	Professora	Muito bem Leandro. Mais alguma coisa nesse grupo?	
231	Heitor	Tia o casulo tá preso aqui para virar borboleta.	Crianças fazem predições.
232	Leandro	Ele fica esperando até a borboleta sair e voar.	Crianças fazem predições.
233	Professora	Isso mesmo. A lagarta está se transformando em borboleta. Mais alguma coisa? Muito bem. [...]	

No episódio destacado (Quadro 24), os alunos observam o casulo que foi formado. A professora faz algumas perguntas para fomentar a participação e estimular a fala das crianças quantos aos fenômenos observados. Nesse trecho foi possível verificar a presença de algumas categorias.

A primeira, **crianças usam observações como evidências**, fica evidente nas falas dos alunos que estão diretamente associadas aos fenômenos observados com a lagarta que virou casulo ou com o próprio casulo:

“A lagarta que cresceu”

“Casulo”

“Ela era verdinha”

“Agora uma tá meio marrom e a outra tá meio verde e amarela”

“A gente tá vendo o casulo que a lagarta fez”

“Tá parecendo de madeira”

“Ah! Ela fez no vidro do terrário”

Outras falas dos alunos estão associadas às características físicas do casulo da borboleta, deixando evidente a categoria **crianças descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve**. As falas abaixo mostram as tentativas de

descrever o casulo e, para tanto, os alunos também utilizam gestos como forma de dar mais ênfase às suas falas.

“O casulo é igual o corpo dela mas um pouquinho maior. O casulo tem asa mais ainda tá grudadinha assim (Aluno faz gesto com as suas mãos presas ao corpo)”

“O casulo parece com o corpinho da borboleta assim (aluno faz um gesto tipo de parênteses ()) para indicar o formato do casulo). E as asas estão grudadinhas no corpo assim (aluno faz gesto com as mãos bem próximas ao corpo) e depois que a borboleta sair do casulo ela vai poder voar (aluno faz gestos de voo)”

Outras falas dos alunos remetem às hipóteses que eles estão levantando sobre o processo de formação da borboleta, que corresponde ao estágio seguinte do processo de investigação. Assim, a subcategoria **crianças fazem previsões** fica evidente e é exemplificada com as falas nas quais as crianças levantam hipóteses sobre o casulo e a consequente formação da borboleta:

*“Tia o casulo tá preso aqui para virar borboleta”
“Ele fica esperando até a borboleta sair e voar”*

Durante o episódio em análise, também foi possível verificar a presença da subcategoria **crianças fazem perguntas**, com a fala do aluno João, no turno 214.

Como que ela trepa no casulo tia?

Outra fala pontual de Heitor, no turno 228, pode ser categorizada tanto como **crianças usam observações como evidências** como **crianças fazem previsões**. Isso porque o aluno faz, ao mesmo tempo, uma observação sobre o casulo e o levantamento de hipótese sobre a formação da borboleta:

“Que a lagarta fez o casulo no vidro e agora vai ficar paradinha até virar borboleta”

Com o intuito de sistematizar o conhecimento científico estudado até aqui, são apresentadas algumas informações sobre a biologia da lagarta e o processo de formação do casulo.

Quando a lagarta se alimenta de forma adequada e em boas condições ambientais, ela atinge seu último estágio (5º instar), abandona a folha hospedeira e sai em busca de um local adequado para a pupação (SANTANA, 2008). Por isso é

interessante colocar gravetos no interior do terrário, para permitir que as lagartas façam suas escolhas; porém, elas podem preferir fazer o casulo no próprio vidro do terrário. No tempo certo, elas se prendem em algum local pela parte posterior do corpo por meio de fios e começam a formação do casulo, que corresponde a um estágio imóvel, no qual o animal sobrevive em função das reservas nutricionais acumuladas na fase de lagarta.

4.2.4 Observações sobre a fase de investigação

Essa fase foi extremamente importante para concretizar o envolvimento dos alunos com os processos de investigação científica, tendo como foco o desenvolvimento de algumas habilidades ligadas diretamente a esse processo.

Foi possível perceber que as crianças pequenas conseguem se engajar em atividades científicas, entre elas a formulação de questões e predições e observações com base em suas evidências, como também foi descrito na fase de pré-investigação.

Entretanto, outras observações também devem ser apresentadas e discutidas, tendo em vista as aulas selecionadas para essa análise.

A categoria **crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados, explorando-os e identificando-os durante a investigação** foi identificada nas aulas 4 e 5, com o manuseio da lupa e da régua. A análise das falas e dos vídeos dos alunos revela, claramente, um maior interesse pela lupa. Os alunos exploram esse objeto de diferentes formas e conseguem perceber sua funcionalidade, ou seja, compreender que a lupa faz com que os objetos se tornem visivelmente maiores.

Essa relação com as ferramentas do investigador também foi descrita por Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), que apontam a importância de apresentar as ferramentas que são usadas pelos cientistas para fazer uma investigação. Howitt, Lewis e Upson (2011) descrevem que a lupa também foi eleita como equipamento favorito entre os alunos.

A categoria **crianças representam e comunicam sobre seus achados** ficou evidente nas aulas 4 e 5, quando os alunos conversam entre si, explorando a lupa e expressando suas ideias. Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) também identificaram que as crianças têm capacidade de comunicar suas

investigações tanto pela fala como por seus desenhos, e Howitt, Lewis e Upson (2011) verificaram que os alunos tiveram várias oportunidades de comunicar aos colegas sobre seus achados durante o desenvolvimento do projeto.

Apesar de presentes, respectivamente, nas aulas 5 e 7 da fase de investigação, as categorias **demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve** e **descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve** são discutidas nas considerações sobre a aula 9, porque as atividades dessa aula propiciaram maior aproximação das crianças com o entendimento sobre o ciclo de vida e as características físicas do inseto estudado.

Outra observação importante refere-se à construção da tabela de crescimento da lagarta e o envolvimento dos alunos com a coleta de dados. Essa atividade, abarcada pela categoria **crianças registram dados durante a investigação**, tem uma importância singular para o processo de investigação científica, uma vez que exige procedimento, cuidado e observação por parte dos alunos.

O preenchimento da tabela foi feito ao poucos, em dias alternados, e exigiu concentração dos alunos na obtenção dos dados, por meio da medição da lagarta com a régua, e na passagem dessas informações para a tabela. Além disso, essa foi uma tarefa nunca antes realizada por esses alunos, o que demandou paciência e sabedoria da professora em lidar com as diferenças apreensão de cada um. Na sequência, os alunos foram orientados a transpor os dados obtidos na tabela para o gráfico de crescimento das lagartas, tarefa igualmente nova para eles.

Também merece destaque o fato de o trabalho com a construção de tabela e gráficos envolver outras linguagens da ciência, contato que, feito de maneira inicial e precoce, é de fundamental importância para ampliar a percepção das crianças com o universo científico, além de desenvolver algumas habilidades essenciais para o fazer científico.

A ciência não fala do mundo na língua de palavras apenas, e em muitos casos, ela é simplesmente incapaz de fazê-lo. A linguagem natural da ciência é uma integração sinérgica de palavras, diagramas, fotografias, gráficos, mapas, equações, tabelas, e outras formas de expressão visual e matemática (LEMKE, 1998b).

Ao ler a tabela e transpor esses dados para o gráfico, os alunos são apresentados à linguagem matemática, bem como ao manuseio com dados, duas habilidades inerentes da ciência.

Carmo e Carvalho (2012) destacam a importância do reconhecimento dessas linguagens e o seu papel para o entendimento do processo de construção dos conhecimentos científicos, seja em sala de aula seja no laboratório. Também apontam que a construção de um gráfico pode servir como referência para o ato comunicativo e dar suporte ao entendimento sobre um fenômeno físico com alunos do Ensino Médio.

Nesse sentido, é possível afirmar que a proposta de construção de um gráfico com as crianças possibilitou o contato delas com elementos da cultura científica, de modo a ampliar suas concepções de aprendizagem, visto que passaram a trabalhar com outra ferramenta de análise para compreender o processo de crescimento das lagartas. Além de representar esse crescimento por meio do desenho e das falas, as crianças puderam representá-lo graficamente com base em dados coletados por elas.

Para Lemke (1998b), as diferentes linguagens ocorrem simultaneamente e cada qual constrói um tipo de significado, sendo que a combinação destes possibilita o desenvolvimento de novos significados.

É importante destacar que há o entendimento de que crianças nessa faixa etária ainda não possuem um aparato cognitivo que possibilita a compreensão do gráfico como um fenômeno biológico, no caso, o crescimento das lagartas. Mas as oportunidades que são lançadas são inúmeras, a começar pelo envolvimento com processos de AC.

Para Sasseron (2008), o EC nas séries iniciais do EF representa as primeiras oportunidades escolares de contato formal com as ciências. Nesse contato, é importante que os alunos consigam construir relações com os conhecimentos científicos e sejam confrontados com processos de investigação, tendo como foco a construção de significados. Para Lorenzetti e Delizoicov (2001), em uma proposta de AC, devem ser priorizados os processos de compreensão e expressão de significados que envolvem os conhecimentos científicos. Assim, o objetivo do EC deve ser a promoção de habilidades e ferramentas de engajamento com o processo científico.

Desse modo, pode-se afirmar que as atividades propostas nesta SEI possibilitaram o envolvimento dos alunos, mesmo que de forma inicial, com o universo científico, na medida em que entraram em contato com ferramentas de investigação; problema de pesquisa; levantamento de hipóteses; coleta de dados;

manipulação de tabela e gráfico; jogos; discussões orais; e registro gráfico de informações. Essas são habilidades inerentes ao fazer científico e possíveis de serem realizadas por crianças pequenas, como afirmam alguns trabalhos dedicados a esse campo de estudo (COLINVAUX, 2004; ARCE; SILVA; VAROTTO, 2011; DOMINGUEZ; TRIVELATO, 2014; ESHACH; FRIED, 2005, 2006; SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008, 2011; PATRICK; MANTZICOPOULOS; SAMARAPUNGAVAN, 2009; DANISH; PHELPS, 2010; HOWITT; LEWIS; UPSON, 2011; FOX; LEE, 2013).

Entre essas habilidades destacam-se as discussões orais das crianças. Em primeiro lugar, é importante evidenciar um recurso utilizado pela professora em determinadas aulas, principalmente no início, que está relacionado à retomada de ideias sobre os acontecimentos anteriores. Essa estratégia possibilitou que os alunos falassem sobre suas experiências dentro do projeto com as borboletas e também pudessem estabelecer outras relações de acordo com suas concepções prévias.

Sasseron (2013, p. 50, grifo do autor) classifica o processo de retomada de ideias como um dos propósitos epistemológicos que o professor utiliza de forma de promover a argumentação em sala:

Retomada de ideias: é uma estratégia para o levantamento daquilo que já se tem como alicerce para as discussões que vão ocorrer e nisso reside sua importância. É uma maneira de o professor iniciar o trabalho de organização de informações e tomada de consciência sobre dados à disposição.

Muitas falas dos alunos foram decorrentes desse processo de retomada e também de outras situações de aprendizagem, como nos grupos de alunos durante a observação do inseto no terrário, na finalização de uma atividade, no processo de construção da tabela e do gráfico, na visita à horta da escola, na montagem dos terrários, na soltura das borboletas, na realização de um jogo, etc.

Alguns trabalhos demonstram o engajamento das crianças em discussões orais relacionadas às atividades científicas (TEIXEIRA, 2009; DOMINGUEZ; TRIVELATO, 2009, 2014; SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS; PATRICK, 2008; HOWITT; LEWIS; UPSON, 2011) e evidenciam as possibilidades de intervenções que podem ser feitas de modo a fomentar as falas de alunos na faixa etária de 4 a 6 anos.

Para Vigotski (1991), quando o pensamento ganha corpo por meio da fala e quando esta é iluminada pelo pensamento, ocorre um fenômeno de significação das palavras. Essa associação entre a palavra e o seu significado pode ser mais forte ou mais fraca dependendo das relações que o indivíduo estabelece com os objetos e com o meio. Um ponto interessante dessa abordagem é compreender que o significado das palavras evolui, porque são formações dinâmicas e não estáticas. À medida que a criança se desenvolve e de acordo com as várias formas do seu pensamento, esses significados podem ser modificados. E, assim, a relação entre o pensamento e a palavra também se modifica.

No contexto da realização desta pesquisa, é importante destacar que as falas das crianças ganharam significados relacionados ao crescimento e desenvolvimento da borboleta e que esses elementos são as bases para as incorporações futuras de novos pensamentos e significados, tendo em vista que esse processo não é estático.

4.3 Aula Selecionada da Fase de Pós-Investigação

4.3.1 Episódios ocorridos na aula 9

A aula 9 teve início com a observação das borboletas adultas pelos grupos de alunos. Na sequência, eles soltaram as borboletas e retornaram para a sala de aula para fazer um jogo sobre o ciclo de vida das borboletas. Para finalizar a aula, a professora solicitou um registro final sobre o ciclo de vida das borboletas. As fotos abaixo ilustram as atividades desenvolvidas durante a aula 9 (Figuras 23 a 26).

Figura 23: Alunos observam, com a lupa, a borboleta (indivíduo adulto do ciclo de vida)

Figura 24: Ciclo de vida da borboleta organizado com imagens e setas por um grupo de alunos

Figura 25: Alunos dispostos em grupos ao ar livre para fazer a soltura das borboletas na natureza

Figura 26: Aluna faz o registro do ciclo de vida da borboleta

Os episódios selecionados da aula 9 são apresentados nos próximos itens (Quadros 26 a 30), conforme organização do Quadro 25.

Quadro 25: Episódios selecionados da aula 9

Episódio	Descrição	Quadro
14	Conversa da professora com o grupo do Leonardo	26
15	Conversa da professora com o grupo do Heitor	27
16	Parte 1 – 1ª montagem do ciclo de vida com figuras e setas	28
	Parte 2 – 2ª montagem do ciclo de vida das borboletas	29
	Parte 3 – Montagem final do ciclo de vida das borboletas	30

4.3.1.1 Episódio 14: Conversa da Professora com o Grupo do Leonardo

Quadro 26: Conversa da professora com o grupo do Leonardo

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
11	Professora	O que vocês observaram aqui?	
12	Nayara	Acho que tem outra borboleta.	Crianças fazem predições.
13	Leonardo	Caiu a asa dela.	Crianças usam observações como evidências.
14	Professora	O que vocês acham? É outra borboleta?	
15	Nayara	Parece outra borboleta.	Crianças fazem predições.
16	Professora	O que vocês acham?	
17	Gisele	É um casulo.	Crianças fazem predições.
18	Professora	Vocês notaram alguma coisa diferente? Como estava na sexta feira?	

Quadro 26: Conversa da professora com o grupo do Leonardo

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
		Então, nesses dois dias que não viemos aqui na escola o que aconteceu Nayara?	
19	Nayara	Ela foi saindo do casulo.	Crianças fazem predições.
20	Professora	E como ela é?	
21	Leonardo	Nós vamos deixar ela aí para sempre?	Crianças fazem questões
22	Professora	Vamos conversar pra entender o que está acontecendo?	
23	Nayara	A linguinha dela saiu.	Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.
24	Leonardo	Olha a língua dela.	Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.
25	Professora	E por que ela tem essa língua?	
26	Leonardo	Porque ela come com essa língua. Que nem a abelha.	Crianças fazem predições
27	Professora	Por que nós colocamos a água com açúcar?	
28	Leonardo	Para elas comerem e beberem.	
29	Professora	Nós colocamos água com açúcar para imitar o quê?	
30	Leonardo	O néctar.	Crianças fazem predições
31	Artur	O néctar e o pólen.	Crianças fazem predições
32	Professora	Isso, o néctar.	
33	Nayara	Tia Talita. Eu quero falar uma coisa.	
34	Professora	Pode falar Nayara.	
35	Nayara	É que demorou muito pouco para ela sair do casulo. Ela deveria ter ficado um pouco mais.	Crianças fazem predições.
36	Professora	Você acha que ela devia ficar um pouco mais no casulo?	
37	Leonardo	Olha mais pra direita.	
38	Professora	Além da língua que vocês falaram o que mais que ela tem?	
39	Nayara	A asa.	Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.
40	Leonardo	Ela tem antenas, pernas, agora ela voa, tem um olho maior e faz cocô muito fedido.	Descrevem características físicas e comportamentais sobre a borboleta-da-couve.
41	Nayara	O tia o que é essa água vermelha aqui? (apontando para a mancha vermelha que se formou no papel próximo ao casulo)	Crianças fazem questões
42	Professora	É água que escorreu quando o casulo abriu.	
43	Nayara	Tia eu achei que a borboleta seria azul. Mas todas as borboletas são amarelas.	Crianças fazem predições.

Quadro 26: Conversa da professora com o grupo do Leonardo

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
44	Professora	Por que será que todas as borboletas são dessa cor?	
45	Leonardo	Porque dessa espécie aí só tem amarela.	Crianças fazem predições.
46	Professora	Ah. E vocês gostaram?	
47	Leonardo	Tia não tem nenhum macho?	Crianças fazem questões.
48	Nayara	Tem. Uma menina e um menino.	Crianças fazem predições.
49	Professora	E como vocês acham que dá pra identificar macho e fêmea?	
50	Leonardo	Eu acho que se botar ovo, aí sim, se botar ovo é fêmea.	Crianças fazem predições.
51	Nayara	Mas até o macho bota ovo.	Crianças fazem predições.
52	Leonardo	Bota nada.	Crianças fazem predições.
53	Nayara	É, mas parece.	Crianças fazem predições.
54	Leonardo	Aquilo lá é cocô.	Crianças usam observações como evidências.
55	Professora	Você acha Leonardo que é ovo?	
56	Leonardo	Não, o cocô de borboleta é preto. Na verdade é amarelo, dá pra ver que é cocô.	Crianças usam observações como evidências.
57	Professora	E aí Artur fala o que você notou.	
58	Artur	Eu notei que ela era pequenininha (faz um gesto com a mão), daí elas cresceram e ficaram desse tamanho (faz outro gesto maior com a mão). Com a lupa é bem melhor pra ver.	Crianças usam observações como evidências.
59	Leonardo	Tia caiu a asa aqui embaixo, olha.	Crianças usam observações como evidências.
60	Nayara	Um pedacinho da asa.	Crianças usam observações como evidências.
61	Professora	Por que vocês acham que caiu esse pedacinho da asa?	
62	Leonardo	Ela quebrou a asa.	Crianças fazem predições.
63	Professora	Mas então por que quebrou? Porque caiu?	
64	Leonardo	Deve ter acontecido um acidente.	Crianças fazem predições.
65	Professora	E como pode ter acontecido esse acidente?	
66	Leonardo	Ela deve ter batido a asa voando.	Crianças fazem predições.
67	Nayara	E aí caiu.	Crianças fazem predições.

Ao passar pelos grupos, a professora questiona os alunos no sentido de estimulá-los a relatarem suas observações sobre o aparecimento da borboleta. Os integrantes do grupo do Leonardo estão eufóricos e, ao serem questionados, começam a falar algumas frases que foram diretamente associadas à categoria **crianças usam observações como evidências**, pois os alunos estão relatando

suas observações sobre a presença da borboleta no terrário. As falas estão relacionadas diretamente às observações que realizam:

“Caiu a asa dela”

“Aquilo lá é cocô”

“Não, o cocô de borboleta é preto. Na verdade é amarelo, dá pra ver que é cocô”

“Eu notei que ela era pequenininha, daí elas cresceram e ficaram desse tamanho. Com a lupa é bem melhor pra ver”

“Tia caiu a asa aqui embaixo, olha”

“Um pedacinho da asa”

A subcategoria **crianças fazem predições** ficou muito evidente nesse episódio, pois a presença das borboletas no terrário despertou a curiosidade dos alunos e gerou muitas dúvidas. Eles levantaram algumas hipóteses sobre as suas observações tentando estabelecer relações com os conhecimentos prévios que eles já possuem sobre esse inseto, e as suas considerações também foram incorporadas a esse entendimento inicial sobre o ciclo de vida das borboletas.

“Acho que tem outra borboleta”

“Parece outra borboleta”

“É um casulo”

“Ela foi saindo do casulo”

“Porque ela come com essa língua. Que nem a abelha”

“Para elas comerem e beberem”

“O néctar”

“O néctar e o pólen”

“É que demorou muito pouco para ela sair do casulo. Ela deveria ter ficado um pouco mais”

“Tia eu achei que a borboleta seria azul. Mas todas as borboletas são amarelas”

“Porque dessa espécie aí só tem amarela”

“Tem. Uma menina e um menino”

“Mas até o macho bota ovo”

“Bota nada”

“É, mas parece”

“Ela quebrou a asa”

“Deve ter acontecido um acidente”

“Ela deve ter batido a asa voando”

Por se tratar de um momento que gerou muitas dúvidas, era esperado que fizessem mais perguntas para a professora; entretanto, a categoria **crianças fazem questões** novamente apareceu de forma pouco expressiva, sendo observada em apenas três turnos, duas falas do aluno Leonardo (turnos 21 e 47) e uma fala da aluna Nayara (turno 41):

“Nós vamos deixar ela aí para sempre?”

“Tia não tem nenhum macho?”

“O tia o que é essa água vermelha aqui?”

A categoria **crianças descrevem características físicas e comportamentais sobre a borboleta-da-couve** foi novamente observada em algumas falas dos alunos. Em relação às características físicas, as descrições dos alunos estão pautadas na presença de asa, probóscide (aparelho sugador das borboletas, chamado pelos alunos de língua), antenas e pernas; quanto às características comportamentais, os alunos citaram o fato de a borboleta voar:

“A linguinha dela saiu.”

“Olha a língua dela.”

“A asa”

“Ela tem antenas, pernas, agora ela voa, tem um olho maior e faz cocô muito fedido.”

A partir da análise conjunta da transcrição e do vídeo da aula 9, foi possível constatar ainda a presença da categoria **crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados**, na medida em que os alunos utilizam a lupa de forma adequada e como uma ferramenta de investigação (Figura 27).

Figura 27: Aluno observa a cor do cocô da borboleta com a lupa

No turno 54, o aluno Leonardo responde para a amiga: “*Aquilo lá é cocô.*” Ele manuseia a lupa para observar o terrário e confirmar sua resposta. No turno 56, ele diz: “*Não, o cocô de borboleta é preto. Na verdade é amarelo, dá pra ver que é cocô.*” Quando ele diz “*Na verdade...*”, muda sua posição de observação, para encontrar um melhor campo para visualizar o terrário e fornecer uma resposta mais precisa para a amiga: “*...é amarelo, dá pra ver que é cocô*” (Figura 28).

Figura 28: Aluno busca uma posição melhor para observar, com a lupa, o cocô da borboleta

4.3.1.2 Episódio 15: Conversa da Professora com o Grupo do Heitor

Quadro 27: Conversa da professora com o grupo do Heitor

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
68	Professora	E aqui o que vocês observaram?	
69	Heitor	A gente viu que ela ainda não sabe voar.	Crianças fazem predições.
70	Professora	Ela ainda não sabe voar?	
71	Marina	Ela não voa direito.	Crianças fazem predições.
72	Professora	Porque vocês acham que ela não sabe voar?	
73	Leandro	Ela tá pequenininha.	Crianças fazem predições.
74	Heitor	Ela tá pequenininha.	Crianças fazem predições.
75	Professora	Será que é por isso que ela não voa?	
76	Luan	A asinha dela tá pequena e ela não consegue voar muito.	Crianças fazem predições
77	Heitor	Tá crescendo, vai crescer a asinha dela.	Crianças fazem predições.
78	Professora	Vocês acham que ela ainda cresce?	
79	Luan	Cresce. Não cresce?	Crianças fazem questões.
80	Heitor	Mas ela não sabe voar, só um	Crianças fazem predições.

Quadro 27: Conversa da professora com o grupo do Heitor

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
		pouquinho que ela sabe. Ela olhou para mim. Está olhando.	
81	Marina	Ela pulou pra baixo.	
82	Heitor	Ela pulou sim, ela voou só um pouquinho.	Crianças usam observações como evidências.
83	Professora	Então por que ela voou só um pouquinho?	
84	Luan	É porque o terrário é meio pequeno.	Crianças fazem predições.
85	Professora	É porque ela não sabe voar ou está faltando espaço pra ela voar?	
86	Luan	Falta espaço.	Crianças fazem predições.
87	Professora	Pessoal, vamos pensar um pouco como tudo isso começou. O que vocês observaram quando a gente foi lá na horta?	
88	Luan	Ovinho amarelo.	Demonstram conhecimento inicial sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve.
89	Professora	Ovinho, mas o que saiu do ovinho?	
90	Luan	Lagarta.	Demonstram conhecimento inicial sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve.
91	Professora	E aí o que aconteceu?	
92	Luan	Ela foi crescendo, crescendo, virou um casulo. Passou bastantes dias e virou uma borboleta.	Demonstram conhecimento inicial sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve.
93	Professora	Qual é a diferença de quando ela era lagarta pra agora? Ela saiu com o quê? Quais as características dela?	
94	Luan	A cara dela?	
95	Professora	O que ela tem agora, que antes ela não tinha?	
96	Luan	Ela ficou com umas perninhas maiores, com uma antena maior e abriu as asinhas.	Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.
97	Professora	Qual a cor das asas da borboleta?	
98	Leandro	Meio amarelo, meio ocre, meio marrom.	Crianças usam observações como evidências.
99	Heitor	Tia por que todas são iguaizinhas na cor?	Crianças fazem questões.
100	Professora	Por que todas são iguaizinhas?	
101	Betina	Essa é a descoberta.	Crianças fazem predições.
102	Leandro	Eu não sei.	
103	Marina	São da mesma espécie.	Crianças fazem predições.
104	Professora	Isso, da mesma espécie. Elas estavam todas no mesmo lugar quando nós encontramos? Não estavam?	

Quadro 27: Conversa da professora com o grupo do Heitor

T	Identificação	Falas	Categorias de análise
105	Luan	Tia o que vocês estavam falando daquele negócio de açúcar no copo?	Crianças fazem questões.
106	Professora	Então por que tivemos que colocar água com açúcar?	
107	Heitor	Já sei, quando nascem duas borboletas que estão num lugar juntinhas, pode ser em qualquer folha, mas tá bem pertinho então quer dizer que vem a asa igualzinha, se não nasceram no mesmo lugar elas não vão ser iguaizinhas.	Crianças fazem predições.
108	Professora	Entendi, então foram duas borboletas iguais e daí saiu todos os filhotes iguais, isso?	
109	Heitor	É.	

Com a passagem da professora pelo grupo do Heitor, também foi possível perceber as falas dos alunos repletas de curiosidades e constatações.

A categoria **crianças fazem predições** apareceu de forma expressiva diante das hipóteses apresentadas pelos alunos em relação às observações sobre a borboleta:

“A gente viu que ela ainda não sabe voar”

“Ela não voa direito”

“Ela tá pequenininha”

“Ela tá pequenininha”

“A asinha dela tá pequena e ela não consegue voar muito”

“Tá crescendo, vai crescer a asinha dela”

“Mas ela não sabe voar, só um pouquinho que ela sabe”

“É porque o terrário é meio pequeno”

“Falta espaço”

“Essa é a descoberta”

“São da mesma espécie”

“Já sei, quando nascem duas borboletas que estão num lugar juntinhas, pode ser em qualquer folha, mas tá bem pertinho então quer dizer que vem a asa igualzinha, se não nasceram no mesmo lugar elas não vão ser iguaizinhas”

Já a categoria **crianças fazem questões** continuou no mesmo padrão das análises anteriores, ou seja, de forma pouco presente. Entretanto, no turno 99, o aluno Heitor faz uma importante observação, perguntando:

“Tia por que todas são iguaizinhas na cor?”

Após as hipóteses levantadas por alguns alunos e a fala da professora, o aluno chega à seguinte conclusão:

“Já sei, quando nascem duas borboletas que estão num lugar juntinhas, pode ser em qualquer folha, mas tá bem pertinho então quer dizer que vem a asa igualzinha, se não nasceram no mesmo lugar elas não vão ser iguaizinhas.”

Essa fala, além de apresentar as hipóteses do aluno sobre sua própria dúvida, mostra o raciocínio que ele faz sobre a cor das borboletas.

Outra questão é feita pelo aluno Luan, no turno 79: *“Cresce. Não cresce?”*.

No turno 87, a professora faz uma pergunta e, na tentativa de resgatar as informações trabalhadas, os alunos **demonstram conhecimento inicial sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve**, bem como **descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve**, conforme o seguinte diálogo evidencia:

Professora: *Pessoal, vamos pensar um pouco como tudo isso começou. O que vocês observaram quando a gente foi lá na horta?*

Luan: *Ovinho amarelo.*

Professora: *Ovinho, mas o que saiu do ovinho?*

Luan: *Lagarta.*

Professora: *E aí o que aconteceu?*

Luan: *Ela foi crescendo, crescendo, virou um casulo. Passou bastantes dias e virou uma borboleta.*

Professora: *Qual é a diferença de quando ela era lagarta pra agora? Ela saiu com o quê? Quais as características dela?*

Luan: *A cara dela?*

Professora: *O que ela tem agora, que antes ela não tinha?*

Luan: *Ela ficou com umas perninhas maiores, com uma antena maior e abriu as asinhas.*

4.3.1.3 Episódio 16: Montagem do Ciclo de Vida com Figuras e Setas (Jogo)

O episódio 16 foi dividido em três partes, para facilitar o entendimento sobre a dinâmica do jogo e as intervenções utilizadas pelos alunos. As três partes estão apresentadas sem a coluna de “categorias de análise” do quadro, porque se constatou apenas duas categorias em todo o trecho analisado: (1) **entendem o processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve** e (2) **demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve**. Essas categorias são discutidas nas considerações finais sobre a aula 9.

É interessante notar que, no início do jogo (Quadros 28 e 29), os alunos estão sem orientação da professora e precisam tomar decisões e fazer escolhas de forma coletiva, com base nos conceitos que aprenderam até o momento.

Episódio 16 – Parte 1: 1ª montagem do ciclo de vida com figuras e setas

Quadro 28: Primeira montagem do ciclo de vida com figuras e setas

T	Identificação	Falas
238	Professora	Vocês vão receber as imagens e as setas e precisam observar, conversar com o grupo e montar o ciclo de vida das borboletas.
239	Leonardo	Lagarta.
240	Gisele	Borboleta.
241	Artur	Casulo.
242	Gisele	Eu peguei.
243	Nayara	Vocês não deixam eu pegar nenhuma figura.
244	Nayara	Quem tá com o ovo? Coloca aqui primeiro.
245	Gisele	(Faz sinal negativo com a cabeça).
246	Leonardo	Depois eu coloco a lagarta e o casulo e você coloca a borboleta.
247	Nayara	É verdade Gisele.
248	Leonardo	Depois colocaremos as setinhas.
249	Artur	Não. A lagarta depois do ovo.
250	Leonardo	Então foi isso que eu falei.
251	Nayara	Vai Gisele coloca o ovo.
252	Gisele	(A aluna continua fazendo gesto negativo com a cabeça).
253	Leonardo	O tia, a Gisele não quer colocar a figura na folha.
254	Professora	Gisele, por favor! Você precisa colaborar com o seu grupo. Vocês devem decidir tudo juntos. Qual é a primeira figura que vocês querem colocar?
255	Leonardo	A figura do ovo que está com a Gisele.
256	Nayara	Ela não quer colocar.
257	Professora	Gisele, por favor!
258	Gisele	Tá bom. Tá bom. (aluna coloca a figura do ovo sobre a folha de cartolina).
259	Leonardo	Agora vem a lagarta aqui.
260	Nayara	Isso coloca a lagarta que eu vou por a seta aqui (aponta espaço entre a figura do ovo e a figura da lagarta).
261	Gisele	Não é aqui que coloca a seta. É mais pra cá.
262	Leonardo	Agora eu vou colocar o casulo aqui. Gisele você tem que colocar a borboleta aqui.
263	Nayara	Essa seta vai aqui (aponta espaço entre a figura da lagarta e a figura da pupa).
264	Gisele	A borboleta a gente precisa colocar aqui embaixo, porque não tem mais espaço.
265	Nayara	E essa seta aqui? Onde a gente vai colocar?

Quadro 28: Primeira montagem do ciclo de vida com figuras e setas

T	Identificação	Falas
266	Artur	Tem essa seta aqui também.

No episódio transcrito, os alunos decidem a melhor maneira de representar o ciclo de vida da borboleta (Figura 29). Após muita negociação entre eles e a intervenção da professora, eles tomam algumas decisões e montam o ciclo. É importante destacar que a professora, apesar de convencer a aluna Gisele a colocar a figura do ovo na cartolina, ainda se encontra afastada do grupo e, portanto, não está influenciando as escolhas deles.

Figura 29: 1ª montagem do ciclo de vida pelos alunos do grupo do Leonardo

A organização do ciclo evidencia uma sequência lógica e linear com o encadeamento das figuras (ovo, lagartas, casulo e borboleta). Aparentemente, a vontade dos alunos era colocar a figura da borboleta na sequência do casulo, mas, no turno 264, a aluna Gisele toma a decisão de inseri-la no espaço em branco da cartolina, abaixo das demais figuras. Essa decisão pode ter sido tomada e aceita pelo grupo em função de não haver mais espaço na cartolina para todas as figuras em linha reta. As setas são colocadas de forma invertida.

Episódio 16 – Parte 2: 2ª montagem do ciclo de vida das borboletas

A organização do ciclo de vida apresentado acima parece não agradar todos os alunos. Assim, na sequência do diálogo, a aluna Nayara decide alterar essa

organização de forma a encontrar um resultado mais satisfatório. O Quadro 29 mostra o momento em que ela fala sobre a mudança das figuras.

Quadro 29: Segunda montagem do ciclo de vida das borboletas

T	Identificação	Falas
267	Nayara	Gente eu vou mudar tudo isso (a aluna reorganiza as figuras e as setas).
268	Leonardo	Tá tudo de cabeça para baixo. Tem que arrumar.
269	Nayara	Pronto.

A Figura 30 mostra o momento após a intervenção da aluna Nayara sobre as figuras do jogo. É possível perceber que ela as organiza, estabelecendo a sequência ovo – lagarta – casulo – borboleta e inserindo as setas para ligar uma figura a outra. É importante destacar que fica um espaço em branco entre a figura da borboleta e a dos ovos, e que uma seta ainda precisa ser colocada pelos alunos. Portanto, nesse momento, ainda não há o fechamento do ciclo.

Figura 30: 2ª montagem do ciclo de vida após a intervenção da aluna Nayara

De certa forma, o fato de uma seta ter sobrado e não sido inserida no esquema está incomodando os alunos, pois eles têm dúvidas sobre como proceder. Nesse momento, a professora chega ao grupo e auxilia no fechamento do ciclo de vida da borboleta (Quadro 30).

Episódio 16 – Parte 3: Montagem final do ciclo de vida das borboletas

Quadro 30: Montagem final do ciclo de vida das borboletas

T	Identificação	Falas
270	Professora	E essa última seta? Onde vocês vão colocar?
271	Nayara	(Aponta para o espaço vazio entre a figura da borboleta e a figura dos ovos).
272	Professora	Vai Gigi coloca lá.
273	Gisele	(Coloca a seta invertida).
274	Professora	Está certo? A seta volta pra lá? Daqui a seta já volta?
275	Gisele	(Altera a posição da seta).
276	Professora	Ah. Agora explica pra mim pessoal. O que vocês fizeram? O que aconteceu aqui? (aponta o ciclo de vida formado sobre a folha de cartolina)
277	Artur	O ovo da borboleta. Por que essa seta está aqui? (aponta a seta colocada entre o espaço da figura da borboleta e a figura dos ovos).
278	Leonardo	Vem do ovo para a borboleta? Ah que ideia! Devia colocar lagarta aqui (aponta a seta colocada entre o espaço da figura da borboleta e a figura dos ovos).
279	Professora	Por quê?
280	Gisele	Não.
281	Professora	Explica Gisele e Nayara.
282	Gisele	Eu explico. O ovo vem pra cá.
283	Professora	O ovo foi pra cá? Ele foi o que?
284	Gisele	O ovo virou uma lagarta, a lagarta virou uma pupa, da pupa virou uma borboleta.
285	Professora	E aí parou aí?
286	Gisele	Daí eles casaram e tiveram mais filhinhos e daí la la la la. Tudo de novo.
287	Leonardo	Lagarta, pupa, borboleta. Lagarta, pupa, borboleta. Lagarta, pupa, borboleta.
288	Gisele	Ovo, lagarta, pupa e borboleta.
289	Professora	Ah bom!

O contexto do episódio analisado é a montagem final do ciclo de vida das borboletas (Figura 31).

Figura 31: Montagem final do ciclo de vida da borboleta, após a intervenção da professora

É importante destacar que a professora poderia aproveitar o ensejo de dúvidas para promover um momento maior de reflexão sobre o fechamento do ciclo, o que não ocorre. Por exemplo, quando Nayara aponta o espaço vazio entre a borboleta e os ovos como forma de responder ao questionamento da professora “*E essa última seta? Onde vocês vão colocar?*”, a aluna está em dúvida, buscando uma confirmação da professora. Outra ação que mostra esse momento de dúvida acontece quando Gisele coloca a seta de forma invertida (ovos – borboleta) ou invés de (borboleta – ovos).

Essas situações eram muito ricas, do ponto de vista da aprendizagem das crianças, e poderiam ter sido mediadas de outras formas. E, apesar de o foco desta pesquisa recair sobre os alunos e o modo como eles se envolvem com os conceitos científicos, não podemos deixar de mencionar o papel da intervenção da professora que, mesmo de uma forma muito incisiva, foi capaz de conduzir os alunos a visualizar o ciclo de vida borboleta.

Na sequência do diálogo, no turno 285, Gisele explica: “*Daí eles casaram e tiveram mais filhinhos e daí la la la la. Tudo de novo*”. Ou seja, ela consegue apresentar entendimento sobre a ocorrência desse fenômeno biológico, mostrando a continuidade do ciclo de vida. Sua fala ainda é complementada pelo aluno Leonardo, que diz: “*Lagarta, pupa, borboleta. Lagarta, pupa, borboleta. Lagarta, pupa, borboleta*”. Nesse momento, Gisele faz outro complemento importante: “*Ovo, lagarta, pupa e borboleta*” (grifo nosso).

4.3.2 Observações sobre a fase de pós-investigação

A fase de pós-investigação é marcada por atividades que contribuem para a compreensão do ciclo de vida por parte dos alunos. A aula 9, selecionada para a análise, foi organizada de modo que os alunos fizessem a observação da borboleta em seu último estágio, ou seja, como inseto adulto, e também que pudessem se envolver com a realização de um jogo sobre o ciclo de vida da borboleta.

Em um primeiro momento, é importante mencionar que, na aula 9, foi possível perceber a presença das categorias **crianças fazem previsões e questões** e **crianças usam observações como evidências**, as quais foram descritas anteriormente.

Na sequência, também é possível identificar a presença das categorias de análise relacionadas diretamente ao conhecimento do ser vivo estudado: **entendem o processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve** e **demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve**, que ficam evidentes nas falas dos alunos relacionadas às fases do ciclo e aos acontecimentos que envolvem a mudança de um estágio a outro.

As crianças foram capazes de compreender que o desenvolvimento desse inseto é organizado em estágios, como ovo, lagarta, casulo e borboleta adulta e que cada fase possui suas particularidades.

Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) também identificaram que as crianças entendem o crescimento e desenvolvimento da borboleta-monarca, bem como a passagem pelos estágios de ovo, lagarta, casulo e inseto adulto. Além disso, as autoras observaram que os alunos foram capazes de entender sobre alguns aspectos comportamentais relacionados ao habitat, como a alimentação das lagartas e a coloração que facilita a camuflagem nas plantas hospedeiras.

Em relação à categoria **descrevem características físicas da borboleta-da-couve**, foi possível perceber que os alunos são capazes de identificar algumas características de cada fase, como a cor amarela dos ovos; a cor verde das lagartas e a relação disso com a sua alimentação; a forma e aparência dos casulos; e algumas partes que compõem o inseto adulto, como pernas, antenas, boca, asas, corpo dividido e segmentação.

Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) identificaram que as crianças são capazes de entender estruturas biológicas da borboleta-monarca. Elas

conseguem nomear certas partes, como pernas, antenas, boca, olhos, coloração sexo-específica com base na observação das asas.

Já o trabalho de Howitt, Lewis e Upson (2011) demonstrou que as crianças são capazes de diferenciar feições humanas de outros animais e também conseguem citar partes dos seus próprios corpos e diferenciar essas características de outros animais.

Outra abordagem que deve ser discutida refere-se ao desenvolvimento do jogo e seus desdobramentos dentro do projeto. Para tanto, é importante compreender seu papel dentro do ensino e, mais especificamente, no EC.

O termo jogo encontra numerosas tentativas de definições na literatura e alguns autores apontam a dificuldade dessa tarefa. Uma definição simples e esclarecedora é apresentada por Gulton³² (1882, apud Murcia, 2005), para quem o jogo é uma forma privilegiada de expressão infantil. Murcia (2005) compartilha dessa ideia e acrescenta que é indispensável para o desenvolvimento da personalidade das crianças em várias esferas, incluindo o fato de ser uma estratégia para a aquisição de aprendizagens. Segundo o autor, o jogo pode ocorrer de forma espontânea e voluntária ou organizada, mas deve sempre respeitar o princípio da motivação.

Nas diversas pesquisas sobre atividades lúdicas realizadas por Kishimoto (1994), alguns aspectos se destacam, a saber: o prazer demonstrado pelo jogador; o caráter “não-sério” da ação; a liberdade do jogo e sua separação dos fenômenos do cotidiano; a existência de regras; o caráter fictício ou representativo e a limitação do jogo no tempo e no espaço. A autora afirma que é necessário empregar o termo jogo quando nos referimos a uma descrição de ação lúdica envolvendo situações estruturadas pelo próprio tipo de material, ou seja, os jogos são permeados por regras externas que definem a situação lúdica.

Com o objetivo de fornecer uma contribuição à educação infantil, Murcia (2005) apresenta uma classificação de brincadeiras e jogos. Entre os aspectos apontados, destacam-se os jogos didáticos (para o desenvolvimento matemático, da linguagem, do meio natural e social e de outros conteúdos curriculares).

Nesse sentido, é possível estabelecer uma relação com o campo da didática das ciências, no qual a aprendizagem de conceitos é especialmente valorizada e as

³² GULTON, Ph. **El juego de los niños**. Barcelona: Hogar libro, 1982.

atividades lúdicas podem contribuir no sentido de motivar os alunos para a aprendizagem (TRIVELATO; SILVA, 2011). As autoras apontam algumas características do jogo, como envolvimento com o desafio proposto, estímulo à sociabilização, cooperação e busca por soluções criativas.

A descrição do jogo apresentada no episódio 16 se relaciona com essas observações, na medida em que os alunos estavam motivados a participar e puderam, de forma coletiva, encontrar uma solução para a montagem do ciclo de vida das borboletas. Nesse processo, o respeito à decisão e às escolhas do amigo, o saber falar e ser ouvido, a sociabilização e a cooperação entre os alunos do grupo são aspectos que devem ser valorizados, estimulados e, por vezes, ensinados pelo professor.

Foi possível perceber que, no início do jogo, a aluna Gisele não estava disposta a ceder suas figuras e colaborar com o grupo. No entanto, durante o desenvolvimento da atividade, a aluna foi se soltando e conseguiu participar do jogo, inclusive com importantes observações. Nesse diálogo e compartilhamento de ideias, todos vivenciam uma situação rica de aprendizagem e envolvimento com conceitos científicos.

PARTE 2: ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES GRÁFICAS DOS ALUNOS (OS PORTFÓLIOS)

Quase todas as crianças de quase todo o mundo pintam o que veem, o que sabem, o que conhecem, ou seja, um prado, uma casa, montanhas, uma árvore e o sol. A forma da casa ou da árvore poderá variar, mas os temas são mais ou menos estes. E se não forem ajudadas a desenvolver-se, em adultos pintarão, como hobby, as mesmas coisas do mesmo modo.

A criatividade deve, portanto, ser estimulada; mas como? Trata-se de inventar jogos através dos quais as crianças possam sempre aprender algo novo, dominar técnicas novas, compreender as regras da linguagem visual. Qualquer desenho contém uma mensagem, mas se esta não for elaborada através das regras da linguagem visual a mensagem não é recebida; deste modo não há comunicação visual, não há comunicação.

(MUNARI³³, 1987, p. 124-125 apud IAVELBERG, 2013, p. 85)

A análise dos portfólios produzidos pelos alunos tem o intuito de identificar os indícios gerados por eles durante as atividades propostas, bem como compreender o processo de atribuição de significados e conceitos científicos.

Ao término de cada aula da SEI, a professora solicitou que os alunos fizessem um registro sobre suas observações e vivências, na sala de aula, na horta da escola ou no laboratório, de acordo com a situação.

O portfólio individual utilizado na análise é composto por cinco registros, referentes às aulas descritas anteriormente durante a análise das discussões orais, a saber: **aulas 3 e 4** (Visita à horta e Montagem dos terrários), **aula 5** (Observando, medindo e registrando o crescimento das lagartas), **aula 7** (Construção de gráfico de crescimento das lagartas e observação da pupa) e **aula 9** (Conversando sobre a investigação e aplicação do jogo – O Ciclo de Vida das Borboletas).

Apesar de não fazer parte da análise referente às discussões orais dos alunos, o registro produzido na **aula 2** (Apresentação das ferramentas do investigador) foi inserido no portfólio a ser analisado nesta parte do trabalho por conter indícios significativos para o estudo.

Como as aulas 3 e 4 ocorreram no mesmo dia, a professora orientou os alunos a representarem as duas situações em uma mesma folha de registro (sulfite A3). É importante ressaltar que todos os alunos representaram as duas situações em seus registros.

Em todas as aulas, durante a elaboração ou após o término do registro, a professora conversava com cada aluno para saber o que ele estava representando. Em seguida, ela anotava essas observações no verso da folha, como uma legenda.

³³ MUNARI, B. **Fantasia: invenção, criatividade e imaginação na comunicação visual**. Lisboa, Editorial Presença, 1987.

Esse processo foi fundamental para a análise das representações, pois foi possível entender e conhecer a real intenção do aluno no momento em que registrou sua atividade.

Ao considerar que a representação gráfica é também uma das possíveis formas de argumentação, essa análise abordou a utilização dos referenciais explicitados anteriormente e se pautou na busca de indícios que pudessem fornecer informações adicionais sobre as concepções que os alunos estão construindo acerca dos fenômenos observados.

Com base em Pillar (2012), as representações são entendidas como resultantes da função semiótica, que permite às crianças reconstruir em pensamento um objeto observado ou uma situação vivenciada, por meio de um signo ou de um símbolo.

Ao receberem a incumbência de registrar cada aula, as crianças precisaram reconstruir mentalmente as situações vivenciadas na sala, na horta, no laboratório e com os objetos que foram manipulados e observados. Assim, elaboram seu desenho, não como uma cópia do que viram, mas a partir da construção e interpretação que fazem dos objetos e das situações, dentro de seu contexto. Esse processo é complexo e não significa que a imagem mental será representada da mesma forma, pois ao passar esse modelo para a linguagem gráfica, a imagem mental se modifica (PILLAR, 2012).

A análise das representações gráficas foi importante, pois permitiu o reconhecimento das informações trazidas nos desenhos que ajudam a compreender os significados construídos pelos alunos durante as vivências e observações dos fenômenos estudados. A análise do portfólio de cinco alunos está apresentada a seguir.

4.4 Análise dos Portfólios Selecionados

A forma de análise dos portfólios foi descrita no capítulo 2. Entretanto, é importante destacar novamente que essa análise foi realizada em dois momentos distintos, a saber: descrição detalhada sobre os desenhos das cinco crianças selecionadas e apresentação dos portfólios pautada na articulação entre as falas e os desenhos das crianças.

4.4.1 Descrição dos portfólios

A seguir, será apresentada a descrição do portfólio de cinco alunos: Gisele, Nayara, Marina, Luan e Artur.

4.4.1.1 Portfólio da Aluna Gisele

Figura 32: Portfólio 1 – Gisele

Portfólio da aluna Gisele

Registro 1: Aula 2

1 e 2: Usando a régua e a lupa; 3: Lagartas; 4: um casal de besouros; 5: Mesa de pesquisa; 6: Eu (Gisele retrata sua presença no ambiente); 7: Sol; 8: Nuvens.

Registro 2: Aulas 3 e 4

1: Horta com plantação de couve; 2: Folha de couve com ovinhos de borboleta; 3: Eu (Gisele retrata sua presença na horta e no laboratório); 4: Mesa de pesquisa; 5: Lupas para observar; 6: Terrário.

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2012	10 CM	10 CM
02/03/2012	1,3 CM	13 CM
07/03/2012	2,03 CM	22 CM
08/03/2012	2,25	20
09/03/2012	33	35

Registro 3: Aula 5

Anotações sobre os dias de observação da lagarta e as medidas das mesmas.

Registro 4: Aula 7

1: Lagartas comendo folha de couve; 2: Lagartas crescendo, 3: Gráfico de crescimento.

(continua)

Figura 32: Portfólio 1 – Gisele (continuação)

Registro 5: Aula 9

1: Folha de couve com ovinhos de borboleta; 2: Lagarta na folha de couve; 3: Casulo; 4: Borboleta; 5: Borboleta macho; 6: Borboleta fêmea.

A observação dos registros que compõem o portfólio de Gisele permite perceber o envolvimento da aluna com o projeto desenvolvido e a atenção aos detalhes de cada momento vivenciado durante suas investigações.

No registro 1, a aluna fez a seguinte menção “*usando a régua e a lupa*” e desenha esses objetos na sua própria mão, evidenciando sua participação na aula de apresentação das ferramentas do investigador. A representação de lagartas, um casal de besouros e da mesa de pesquisa, mostra a atenção com outros detalhes que fizeram parte dessa aula.

No registro 2, a aluna explora as duas situações (horta e laboratório) de forma muito clara, fazendo, inclusive, uma linha divisória no papel, o que evidencia seu entendimento sobre os dois momentos diferentes. Além disso, registra sua própria presença nas duas aulas. Para representar a horta, Gisele desenha uma plantação de couve, na qual as folhas de couve contêm ovos de borboleta. Para representar a aula de laboratório, a aluna desenha a lupa, folhas de couve com ovos de borboleta, terrário e mesa de pesquisa com cadeiras.

O registro 3 representa a finalização da coleta de dados sobre o crescimento das lagartas, o que foi feito em cinco momentos distintos. Gisele assinala as datas das observações, bem como o tamanho das lagartas 1 e 2. Em algumas medidas, a vírgula, que define a casa decimal, não foi representada, o que é considerado normal devido ao fato de esse conhecimento matemático não pertencer a essa faixa etária. Ainda assim, de modo geral, é possível perceber, claramente, o aumento do tamanho da lagarta.

O registro 4 mostra, em um primeiro momento, a elaboração do gráfico de crescimento da lagarta, com base nos dados coletados na tabela. Gisele faz sua representação gráfica de acordo com as orientações da professora, mas apresentando bastante autonomia nas tomadas de decisão sobre a quantidade de quadradinhos a ser pintada. Nesse mesmo registro, a aluna representa o crescimento da lagarta com folhas de couve e faz menção a isso dizendo: “*lagartas crescendo*” e “*lagartas comendo folhas de couve*”. Na sequência estabelecida pela aluna, a lagarta aumenta de tamanho e seu corpo é representado com um volume maior. O conceito de desenvolvimento e crescimento do ser vivo a partir de sua alimentação é explorado pela aluna. Além disso, as lagartas são representadas com antenas, e as últimas apresentam o corpo segmentado.

O registro 5 da aluna Gisele evidencia seu entendimento sobre o ciclo de vida das borboletas. A aluna faz uma divisão com 12 quadros no papel (quatro colunas em três linhas). A primeira linha, ou seja, uma sequência de quatro quadros (da esquerda para a direita), mostra todas as fases do ciclo de vida: os ovos de borboleta representados em amarelo na folha de couve verde. As lagartas foram representadas na cor verde, com antenas e corpo levemente segmentado. Dois casulos segmentados aparecem presos a um galho de uma árvore e por fim a borboleta é representada com antenas, cabeça com olhos, abdome segmentado e asas. Esses quadros são ligados por setas nos dois sentidos.

Nos primeiros quadros da segunda e da terceira linhas, a aluna representa uma borboleta fêmea e uma macho, respectivamente. Na sequência de cada linha, faz um casal de borboletas, em duas combinações diferentes: macho com fêmea e fêmea com macho. Na sequência, registra ovos de borboleta e lagartas segmentadas com antenas e olhos – os ovos e as lagartas foram representados sobre uma folha de couve, evidenciando o entendimento da aluna sobre a necessidade de alimentação na fase larval do inseto.

4.4.1.2 Portfólio da Aluna Nayara

Figura 33: Portfólio 2 – Nayara

Portfólio da aluna Nayara

Registro 1: Aula 2

1: lupa; 2: régua; 3: lagarta do besouro; 4: besouro pequeno; 5: Nayara pensando: "Como cere o Laboratório" (Como será o Laboratório?); 6: Nayara na mesa; 7: mesa da professora.

Registro 2: Aulas 3 e 4

1: Nayara pensando: "Os animais"; 2: plantação de couve da horta; 3: folha de couve com ovinhos de borboleta; 4: Nayara na horta; 5: lupa; 6: Nayara no laboratório.

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2010	1,00 cm	1,00 cm
06/03/2010	1,03 cm	1,03 cm
07/03/2010	2,03 cm	2,02 cm
08/03/2010	2,20 cm	2,02 cm
09/03/2010	3,20 cm	2,00 cm

Registro 3: Aula 5

Anotações sobre os dias de observação da lagarta e as medidas das mesmas.

Registro 4: Aula 7

1 e 2: Lagartas em crescimento; 3: Lagarta comendo folha de couve; 4: Lagarta maior; 5: Gráfico de crescimento.

Registro 5: Aula 9

1: Ovo de lagarta; 2: "Comedo de lagarta" (Lagarta comendo couve); 3: "O casulu da lagarta" (O casulo da lagarta); 4: Árvore; 5: "Borboleta" (Borboleta).

Os registros que compõem o portfólio da Nayara revelam uma aluna pensativa e ao mesmo tempo participativa e atenta aos detalhes observados e vivenciados durante o projeto.

Ao explicar o registro 1, a aluna faz a seguinte pergunta “*Como será o laboratório?*”, questão também registrada no desenho (“*como cere o laboratorio*”). Para representar o questionamento, a aluna faz um desenho de si própria, com um balão de pensamento. Além disso, ela registra as ferramentas do investigador apresentadas durante a aula, como a lupa e a régua, e também a larva de um besouro, representada com várias patas, e um besouro pequeno apresentado com antenas e três patas. Outros detalhes do laboratório que foram registrados pela aluna são a mesa que ela usou e a mesa da professora.

No registro 2, mais uma vez, aparece a aluna com um balão de pensamento e a seguinte inscrição: “*Os animais*”. Nayara também explora as duas situações (horta e laboratório) de forma muito clara e delimitada por dois círculos: o primeiro refere-se à horta da escola, especificamente a plantação de couve, e apresenta a aluna segurando uma folha de couve com ovos de borboleta; no segundo, a aluna está no laboratório segurando uma lupa. Outros detalhes importantes da aula de laboratório não foram expressos, como régua, terrário, folhas de couve e ovos de borboleta.

No registro 3, Nayara insere todas as datas das observações, bem como o tamanho das lagartas 1 e 2. Para registrar as medidas, a aluna usa a representação dos números com vírgula. A sequência dos números está em ordem crescente, deixando claro o aumento de tamanho das lagartas.

O registro 4 traz o gráfico de crescimento da lagarta com base nos dados coletados na tabela e seguindo as orientações da professora. A aluna demonstra bastante autonomia nas tomadas de decisão sobre a quantidade de quadradinhos a ser pintada e as cores que vai utilizar. Representa o crescimento da lagarta e faz menção: “*lagartas em crescimento*”, “*lagartas se alimentando das folhas de couve*” e “*lagarta maior*”. As lagartas em crescimento são bem pequenas, com antenas, cabeça e abdome e uma delas apresenta corpo segmentado. A lagarta que se alimenta de folha de couve é representada com cabeça e corpo segmentado. O corpo apresenta-se com um volume maior que as lagartas anteriores e a cabeça possui um par de antenas e características antropomórficas, como olhos e boca. A folha de couve é verde e possui sinais de que está sendo ingerida pela lagarta. A lagarta maior também é representada com o corpo segmentado e em maior volume

e cabeça com antenas e características antropomórficas, como olhos e boca. É possível perceber que o conceito de crescimento a partir da alimentação do ser vivo foi explorado pela aluna.

Apesar de apresentar todas as fases do desenvolvimento do inseto, o registro 5 não deixa claro se a aluna compreendeu ou não o ciclo de vida da borboleta, pois o mesmo não foi representado de forma cíclica. Nayara divide o papel em quatro quadrantes numerados. No quadro 1, a aluna apresenta uma folha de couve verde com ovos amarelos e escreve “*ovos de lagarta*”. É possível perceber que a dúvida sobre quem coloca os ovos na folha de couve, fomentada na horta pelos alunos, ainda não foi resolvida para essa aluna.

De modo semelhante a algumas falas das crianças naquele momento, Nayara registra os ovos como sendo da lagarta – quando na verdade eles são colocados pela borboleta. Essa dificuldade foi abordada na análise das discussões orais e justificada com o fato de que as crianças não observaram esse momento durante todo o trabalho de investigação. Contudo, em um registro final como esse, era esperado que a aluna tivesse sanado suas dúvidas em outras situações durante o projeto.

Na explicação oral sobre o quadro 2, a aluna explica que são “*Lagartas comendo folha de couve*” e o registro escrito foi “*Comedo de lagarta*”. Esse estágio é representado com uma lagarta segmentada, com olhos e antenas, comendo uma folha de couve verde.

No quadro 3, nomeado de “*O casulo da lagarta*” e registrado como “*O casulu da largata*”, a aluna desenha uma árvore com um casulo pendurado. Essa situação é registrada pela aluna com base em suas observações na natureza, ou seja, sobre aquilo que ela já sabe e conhece. Durante as investigações, os alunos não observaram a formação do casulo diretamente na natureza, apenas dentro dos terrários que estavam na sala de aula; porém, a aluna preferiu representá-lo em uma árvore, pois, provavelmente, essa situação pode ser mais significativa para ela.

Finalmente, no quadro 4, nomeado de “*borboleta*” e registrado como “*borbolata*”, Nayara representa uma borboleta com características antropomórficas com cabeça contendo olhos e boca. As antenas, abdome segmentado e asas também estão presentes.

4.4.1.3 Portfólio da Aluna Marina

Figura 34: Portfólio 3 – Marina

Portfólio da aluna Marina

Registro 1: Aula 2

1: Bandeja com animais; 2: Régua para medir; 3: Lupa para observar o besouro; 4: Um besouro saindo do casulo; 5: Lagartas; 6: Amendoim para o besouro comer; 7: Joaninha; 8: Borboleta; 9: Casulo do besouro.

Registro 2: Aulas 3 e 4

1: Terrário; 2: Lupa para observar as lagartas; 3: Folha de couve com ovinhos de borboleta; 4: Lagartas; 5: Plantação de couve na horta da escola; 6: Folha de couve com ovos de borboleta; 7: terra.

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2022	1,0 CM	1,0 CM
06/03/2022	1,02	1,0 CM
07/03/2022	1,0 CM	1,8 CM
08/03/2022	1,0 CM	2,30 CM
09/03/2022	1,0 CM	2,30 CM
13/03/2022		2,30 CM

Registro 3: Aula 5

Anotações sobre os dias de observação da lagarta e as medidas das mesmas.

Registro 4: Aula 7

1: Lagarta comendo folha de couve; 2: Lagarta crescendo e comendo folha de couve; 3: Folhas de couve; 4: Outra lagarta; 5: Gráfico de crescimento.

Registro 5: Aula 9

1: Ovo; 2: Lagarta "femina" (fêmea) e macho; 3: Espaço da folha de couve que a lagarta comeu; 4: Casulo, "femina" (fêmea); 5: Borboleta se formando no casulo; 6: Borboleta, "femina" (fêmea) e macho.

O portfólio de Marina é alegre, muito colorido e com desenhos grandes e representativos. Ela foi uma aluna muito atenta aos detalhes vivenciados durante o projeto; mas, por outro lado, possui um perfil mais observador e não falou muito durante as aulas. Suas falas são decorrentes das perguntas da professora, mas seus desenhos demonstram o envolvimento e o entusiasmo da aluna com o trabalho desenvolvido.

O registro 1 traz vários elementos. A primeira informação dada pela aluna sobre seu registro é que ela fez uma bandeja com os animais e, em seguida, mostrou as lagartas, um besouro saindo do casulo, um casulo do besouro e dois insetos que não estavam presentes nessa aula (joaninha e borboleta). Assim como estava na caixa que continha os besouros, a aluna desenhou amendoim e explicou que era a comida dos besouros. Marina também fez o registro bem evidente das ferramentas do investigador apresentadas durante a aula e explicou que a lupa era para observar o besouro e a régua para medir.

No registro 2, a aluna explora as duas situações (laboratório e horta, nessa ordem) vivenciadas durante as aulas 3 e 4 que ocorreram no mesmo dia. Para separá-las, faz um traço dividindo a folha de papel A3 em duas partes. No primeiro quadro, a aluna representa um terrário contendo folha de couve com muitos ovinhos de borboleta, lagartas e uma lupa para observar as lagartas – que estavam presentes na horta, durante a visita dos alunos, mas não foram levadas para o laboratório. No segundo quadro, a aluna representa a plantação de couve da horta com terra e registra algumas folhas de couve contendo ovinhos de borboleta.

No registro 3, a aluna insere todas as datas das observações, bem como o tamanho das lagartas 1 e 2. Para registrar as medidas, Marina usa a representação dos números com vírgula. A sequência dos números está em ordem crescente, deixando claro o aumento de tamanho das lagartas.

No registro 4, Marina faz o gráfico de crescimento da lagarta, com base nos dados coletados na tabela e seguindo as orientações da professora – ela precisou da ajuda da professora para finalizar o gráfico, principalmente em relação à quantidade de quadradinhos a serem pintados. Para representar o crescimento da lagarta, a aluna desenha uma folha de couve bem grande e a divide ao meio. De um lado, coloca uma lagarta menor, e de outro, uma lagarta um pouco maior, com mais volume. As lagartas foram representadas com antenas e patas, e também com características antropomórficas, com olhos e bocas. Várias folhas de couve foram

representadas ao redor dessa folha maior. O conceito de crescimento a partir da alimentação do ser vivo também foi explorado por essa aluna.

No registro 5, Marina desenha todas as fases do desenvolvimento do inseto, mas não deixa claro se compreendeu o ciclo de vida da borboleta, pois também não o representou de forma cíclica, não evidenciando o que vem depois da borboleta adulta. Também dividiu o papel em quatro quadrantes, numerando-os de 1 a 4. No quadro 1, representa uma folha de couve verde com ovos amarelos e escreve “OVO”. No quadro 2, escreve “LAGARTA” e desenha uma folha de couve bem grande com duas lagartas, as quais ela denomina de macho e fêmea. A folha de couve apresenta algumas lacunas em branco que foram explicadas pela aluna como as partes da folha que a lagarta já havia comido. No quadro 3, ela escreve “CASULO” e desenha dois casulos segmentados, o primeiro não tem nenhum registro adicional e o segundo possui um desenho, explicado por ela como “*borboleta em formação*”. Ainda nesse quadro, a aluna desenha uma borboleta fêmea. No quadro 4, a aluna escreve “BORBOLETA” e desenha duas borboletas, uma macho e uma fêmea; os insetos são representados com cabeça, olhos e abdome não segmentado. As borboletas possuem asas coloridas, mas não têm antenas.

4.4.1.4 Portfólio do Aluno Luan

Figura 35: Portfólio 4 – Luan

Portfólio do aluno Luan

Registro 1: Aula 2

1: Laboratório; 2: Régua; 3: Lupa; 4: Bandeja com animais e comidinhas; 5: Mesa com cadeiras; 6: Ventilador; 7: estante do laboratório; 8: Luzes da sala.

Registro 2: Aulas 3 e 4

1: Alunos na aula de laboratório; 2: Lupa; 3: Terrário; 4: Folha de couve com ovos de borboleta; 5: Mesa de pesquisa; 6: Ventilador; 7: Estante com vidros e animais; 8: Luzes do laboratório; 9: Horta da escola.

(continua)

Figura 35: Portfólio 4 – Luan (*continuação*)

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2012	1,0 cm	1,0 cm
06/03/2012	1,03 cm	1,0 cm
07/03/2012	1,1	1,8
08/03/2012	2,20 cm	2,20 cm
09/03/2012	3,20 cm	3,20 cm

Registro 3: Aula 5

Anotações sobre os dias de observação da lagarta e as medidas das mesmas.

Registro 4: Aula 7

1: Terrário; 2: Observando o crescimento das lagartas, 3: Régua; 4: Gráfico de crescimento.

Registro 5: Aula 9

1: Ovinhos; 2: "Lagata" (lagarta); 3: "Ca" (casulo); 4: Borboleta; 5: "sohnivo" (ovinhos).

O portfólio de Luan possui desenhos pequenos, que ocupam o papel de forma bastante tímida. Mas, por outro lado, são desenhos representativos e repletos de detalhes, que evidenciam o envolvimento do aluno com o projeto desenvolvido. Luan é um aluno participativo e atento, e, em alguns momentos, contribuiu de forma bastante efetiva, com observações ou com perguntas.

No registro 1, que traz vários elementos, o aluno se preocupou em desenhar detalhes do laboratório, como ventilador com fio e tomada, estante "*para os animais do laboratório*", como informado pelo aluno, e mesa com cadeiras. Além disso, o aluno registrou "*uma bandeja com animais e comidinhas*", uma lupa, uma régua e um palito, que foram os instrumentos utilizados durante a aula.

No registro 2, o aluno também explora as duas situações (laboratório e horta, nessa ordem) vivenciadas durante as aulas 3 e 4 que ocorreram no mesmo dia. Para separá-las, Luan faz um traço dividindo a folha de papel A3 em duas partes. No

primeiro quadro, o aluno novamente desenha elementos específicos da sala do laboratório, a saber, ventilador com fio e tomada; luminárias; e estante, que agora está repleta de objetos, os quais são identificados pelo aluno como pote com morcego, vidros do laboratório, lupas e pastas de trabalho. Cadeiras com pessoas sentadas (segundo ele, seus colegas de classe, durante a aula de laboratório, segurando a lupa), a mesa do laboratório com um terrário e ao lado uma folha de couve com ovos de borboleta também foram representados pelo aluno. No quadro 2, registra a horta da escola com canteiros de plantação, mas não faz nenhum desenho sobre eles. Ele informou apenas como sendo a horta da escola.

No registro 3, o aluno insere todas as datas das observações de forma correta, bem como o tamanho das lagartas 1 e 2. Para registrar as medidas, Luan usa a representação dos números com vírgula. A sequência dos números está em ordem crescente, deixando claro o aumento de tamanho das lagartas.

O registro 4 traz o gráfico de crescimento da lagarta com base nos dados coletados na tabela e seguindo as orientações da professora. Luan precisou da ajuda da professora para finalizar o gráfico, principalmente em relação ao posicionamento das datas de observação.

Para representar o crescimento da lagarta, desenha um terrário grande e, abaixo, três situações semelhantes, que ele identificou como “*o crescimento da lagarta*”. São três terrários menores contendo uma lagarta com antenas e patas, um pedaço de folha de couve e um copinho com água. As lagartas apresentam praticamente o mesmo volume corporal, sendo a terceira levemente maior. A ideia de a lagarta se alimentar para crescer não fica evidente no registro de Luan e também não foi relatada pelo aluno.

No registro 5, Luan desenha todas as fases do desenvolvimento do inseto, incluindo uma representação do ciclo de vida, com setas e números, e evidenciando o que vem depois da borboleta adulta, ou seja, a postura de novos ovos. Luan não divide o papel em quadrantes, mas ocupa toda a folha para representar o ciclo de vida. Ele nomeia e numera as fases e as liga com uma seta.

A primeira fase é numerada de “0” e chamada de “OVINHOS”. Para representá-la, o aluno desenha uma folha de couve com vários ovinhos no seu interior. A fase seguinte é numerada de “0 1 2”, chamada de “LAGARTA” e representada com um desenho de uma lagarta com antenas e patas. Em seguida o aluno desenha um casulo segmentado e numera essa fase de “0 1 2 3”, chamando-a

de “CA”. A próxima fase é numerada de “0 1 2 3 4” e chamada de “BORBOLETA”, sendo representada por uma borboleta colorida contendo corpo (não dividido em cabeça e abdome) com antenas e asas. Por fim, o aluno desenha a fase seguinte, a qual numera novamente de “0” e a nomeia de “SOHNIVO”, ou seja, “OVINHOS”, escrito de forma espelhada. Essa fase também é representada por uma folha de couve contendo ovos de borboleta. Com esse fechamento, o aluno demonstra compreender o desenvolvimento do inseto de forma cíclica, ou seja, que após a borboleta, o ciclo continua e ocorre a postura de novos ovos, e assim por diante.

4.4.1.5 Portfólio do Aluno Artur

Figura 36: Portfólio 5 – Artur

(continua)

Figura 36: Portfólio 5 – Artur (continuação)

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
10/03/18	1,0 cm	1,0 cm
10/03/18	1,03 cm	1,03 cm
07/03/18	1,03 cm	1,03 cm
08/03/18	1,03 cm	1,03 cm
09/03/18	1,03 cm	1,03 cm

Registro 3: Aula 5

Anotações sobre os dias de observação da lagarta e as medidas das mesmas.

Registro 4: Aula 7

1: Mostrando o crescimento da lagarta; 2: Lagarta bebê; 3: Lagarta maior; 4: Lagarta maior ainda; 5: Lagarta enorme; 6: Eu estou segurando uma lupa (Artur); 7: Gráfico de crescimento.

Registro 5: Aula 9

1: Ovos de borboleta; 2: Lagarta; 3: Casulo; 4: Borboleta.

O portfólio de Artur é colorido e com desenhos grandes e representativos. Ele é um aluno bastante participativo e atento, mas que não falou muito durante o desenvolvimento do projeto, o que não significa que apresentou menos entusiasmo.

O registro 1 possui poucos detalhes, mas todos são extremamente importantes no que consiste aos indícios relacionados à aula de laboratório. O aluno informou que desenhou “*algumas lupas*”, “*uma cigarra voando*” um “*besouro*” e “*uma régua*”. A cigarra apresenta características antropomórficas, com cabeça contendo olhos, nariz e boca. O corpo é separado da cabeça, segmentado e apresenta asas. O besouro é representado em tamanho bem menor, com corpo dividido em cabeça e abdome, e possui patas. A régua é representada como um objeto grande e fora de proporção em relação aos outros itens.

No registro 2, o aluno também explora as duas situações (horta e laboratório, nessa ordem) vivenciadas durante as aulas 3 e 4 que ocorreram no mesmo dia. Para separá-las, Artur faz um traço dividindo a folha de papel A3 em duas partes. No primeiro quadro, o aluno desenha a horta da escola com vários canteiros, os quais

foram informados como sendo de pé de banana, verduras, plantação de alface e plantação de couve com ovos de borboleta. O sol também é representado pelo aluno. No quadro 2, representa o laboratório com cadeiras e uma mesa, sobre a qual está um terrário, segundo ele, com uma folha de couve e ovos de borboleta. O aluno também faz o registro de si próprio: *“Esse sou eu na aula de laboratório”*. Ao lado, ele desenha novamente uma régua como um objeto grande e fora de proporção em relação aos outros itens.

No registro 3, o aluno insere todas as datas das observações de forma correta, bem como o tamanho das lagartas 1 e 2. Para registrar as medidas, Artur usa a representação dos números com vírgula. A sequência dos números está em ordem crescente, deixando claro o aumento de tamanho das lagartas.

O registro 4 mostra o gráfico de crescimento da lagarta com base nos dados coletados na tabela e seguindo as orientações da professora. Ele também precisou da ajuda da professora para finalizar o gráfico, principalmente em relação à quantidade de quadradinhos a serem pintados. Para representar o crescimento da lagarta, o aluno desenha uma sequência contendo quatro lagartas, todas representadas com cabeça e corpo. A cabeça possui antenas e características antropomórficas, como olhos e boca, e o corpo apresenta patas. Na sequência, as lagartas aumentam o volume do corpo de forma considerável, mas o aluno não registra a presença de folhas de couve nesse desenho.

Ao lado das lagartas, Artur desenha a si próprio com uma lupa na mão e diz: *“Esse sou eu observando o crescimento das lagartas”*. O conceito de crescimento a partir da alimentação do ser vivo pode ter sido explorado por esse aluno, tendo em vista o aumento do volume do corpo da lagarta. Entretanto, é difícil estabelecer essa relação direta devido à ausência de folhas de couve nesse registro.

No registro 5, Artur desenha todas as fases do desenvolvimento do inseto, mas não deixa claro que compreendeu o ciclo de vida da borboleta, pois não o representou de forma cíclica, evidenciando o que vem depois da borboleta adulta. Artur não divide o papel em quadrantes, mas ocupa o centro da folha para representar o ciclo de vida. Ele numera as fases e as liga com uma seta.

A primeira fase é representada com vários ovinhos amarelos, e a seta é numerada com o número “1”. Na sequência, está uma lagarta dividida em cabeça, com características antropomórficas, com olhos boca e nariz, e abdome com patas. Outra seta é numerada com “2”. Em seguida, o aluno registra um casulo e uma seta

numerada com “3”. A fase final é representada por uma borboleta, que possui corpo dividido em cabeça com antenas e abdome com asas coloridas.

4.4.2 Apresentação dos portfólios associada às falas dos alunos

Após essa descrição detalhada sobre os desenhos, incluindo algumas reflexões acerca do que foi possível constatar nas representações das crianças, apresenta-se outra abordagem relacionada diretamente às categorias de análise desse trabalho.

Os elementos investigados durante a **análise das representações gráficas** estão relacionados à categorização do processo de investigação científica feita com base nos referenciais teóricos adotados, a saber, Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) e Howitt, Lewis e Upson (2011), a partir de uma adequação elaborada para o presente estudo.

O intuito dessa análise foi buscar compreender, por meio da articulação entre os desenhos e as falas das crianças, aspectos relacionados ao crescimento, ao desenvolvimento, à morfologia e ao comportamento do inseto estudado, bem como dos materiais utilizados ao longo da investigação com os alunos.

As categorias de análise utilizadas para este estudo referem-se especificamente ao **conhecimento sobre o ser vivo estudado e os materiais utilizados** e evidenciam claramente alguns processos de significação acerca de como as borboletas se desenvolvem e se constituem como seres vivos. Essas características estão apresentadas a seguir:

- ***Entendem o processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve.***

Essa categoria ficou evidente no registro 4 dos alunos Gisele, Nayara, Marina e Artur, referente ao crescimento da lagarta. Foi possível perceber a preocupação desses alunos em demonstrar o crescimento da lagarta pelo aumento do volume do corpo após a ingestão de folhas de couve. Os detalhes do registro 4 das alunas Nayara e Gisele apresentam lagartas se alimentando de folhas de couve e, conseqüentemente, crescendo (Figuras 37 e 38).

Figura 37: Lagarta se alimentando de folhas de couve e crescendo (registro 4 da Nayara)

Figura 38: Lagartas se alimentando de folhas de couve e crescendo (registro 4 da Gisele)

Após a elaboração do registro, a professora fomentou uma discussão na sala para fazer o fechamento do gráfico. Durante a conversa, algumas falas das alunas Gisele e Nayara reforçam essa associação entre crescimento e alimentação:

Professora: Pessoal, agora eu quero ouvir vocês falarem um pouco desse processo que a gente está estudando. O que foi acontecendo? O que vocês observaram?

Nayara: Que a lagarta foi crescendo cada vez que o dia que a gente foi medindo e ela foi comendo mais folha do que quando ela era bebê. Ela fez um casulo.

Professora: E ela precisou comer por que gente?

Nayara: Pra crescer, pra virar borboleta.

Professora: Tá.

Gisele: E pra ela ficar no casulo e pra sair do casulo porque senão não dá pra virar borboleta.

Professora: Certo. Então, o que vocês observaram que foi acontecendo aí no gráfico?

Nayara: Que a lagarta foi crescendo.

Professora: Que ela foi?

Nayara: Crescendo, crescendo.

Professora: E pra crescer ela precisava fazer o quê?

Gisele: Comer

Professora: O que ela comia?

Nayara: Folha de couve

O crescimento a partir da alimentação do ser vivo é um conceito que precisa ser trabalhado com os alunos para que compreendam aspectos importantes relacionados ao desenvolvimento dos seres vivos.

➤ **Descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve.**

Algumas características físicas dos diferentes estágios da borboleta-da-couve foram exploradas pelos alunos durante as discussões em sala de aula e a elaboração dos seus registros ao longo do desenvolvimento do projeto.

Uma primeira observação se refere à cor dos ovos das borboletas, desenhados na cor amarela ou então sem cor (brancos).

Alguns detalhes dos registros dos alunos foram selecionados para evidenciar essa característica (Figuras 39 a 43):

Figura 39: Ovos amarelos (registro 5 da Gisele)

Figura 40: Ovos amarelos (registro 5 da Nayara)

Figura 41: Ovos amarelos (registro 2 da Marina)

Figura 42: Ovos brancos (registro 5 do Luan)

Figura 43: Ovos brancos (registro 5 do Artur)

A busca por falas dos alunos que remetem a essa observação é bastante escassa, ficando restrita a duas situações específicas, como apresentado a seguir:

Professora: *Que cor é o ovinho dessa lagarta?*

Luan: *Amarelo*

[...]

Nayara: *Tia tem duas coisinhas ali em cima amarelas. São ovinhos de borboleta.*

[...]

Professora: Pessoal, vamos pensar um pouco como tudo isso começou. O que vocês observaram quando a gente foi lá na horta?

Luan: Ovinho amarelo.

Como mencionado anteriormente, a representação da lagarta em crescimento ficou evidente no registro 4 dos alunos. Entretanto, além de retratar o desenvolvimento do inseto, alguns alunos se preocuparam em desenhar características físicas da lagarta, propriamente dita. Na maioria dos casos, ela foi representada com o corpo segmentado (Figuras 37 e 38) e na cor verde. Em alguns desenhos, o corpo aparece dividido em duas partes, com cabeça e abdômen com pernas. Em relação à representação da cabeça, em alguns casos continha apenas olhos, em outros olhos e antenas e, em outros, ainda, com aspectos antropomórficos com olhos, boca e nariz. As Figuras 44 a 46 mostram esses detalhes nos desenhos dos alunos.

Figura 44: Lagarta dividida em cabeça e corpo. Cabeça com aspectos antropomórficos (olhos e boca) e antenas. Corpo com patas e sem segmentação. (registro 5 do Artur)

Figura 45: Lagarta dividida em cabeça e corpo. Cabeça com aspectos antropomórficos (olhos, boca e nariz) e sem antenas. Corpo verde com patas e sem segmentação. (registro 5 do Luan)

Figura 46: Lagartas com distinção de sexo (macho e fêmea). Cabeça olhos e sem antenas. Corpo verde sem patas e sem segmentação. (registro 5 da Marina)

A seguir, falas que ilustram a observação de alguns alunos sobre a cor verde das lagartas:

Professora: Brenda o que você observou além dela ter nascido?

Brenda: Os ovinhos delas eram bem pequenininhos aí quando elas (lagartas) comem folhas elas ficam verdinhas.

[...]

Professora: Come, come, come e aí como vocês falaram? Por dentro ela fica que cor?

Alunos: Verde

Professora: Por que ela vai ficando verde?

Leandro: É a folha que ela come

Professora: E a folha é?

Alunos: Verde

A representação do casulo também foi uma das preocupações dos alunos durante a elaboração do registro 5. Alguns desenharam o casulo na cor marrom e com segmentação. O detalhe apresentado na Figura 47 é um desenho da Marina, o qual é explicado pela aluna como “Casulo em formação”.

Figura 47: Casulo em formação
(registro 5 da Marina)

Algumas falas dos alunos estão associadas à descrição das características físicas do casulo:

Luan: O casulo é igual o corpo dela mas um pouquinho maior. O casulo tem asa mais ainda tá grudadinha assim (Aluno faz gesto com as suas mãos presas ao corpo).

[...]

Professora: Como ela fez o casulo?

Luan: Tá parecendo de madeira.

Professora: Em que parte do terrário ela fez o casulo? Silêncio, por favor!

Leandro: Ah! Ela fez no vidro do terrário.

Professora: O que vocês observaram?

Heitor: Que a lagarta fez o casulo no vidro e agora vai ficar paradinha até virar borboleta.

Luan: O casulo parece com o corpinho da borboleta assim (aluno faz um gesto tipo de parênteses () para indicar o formato do casulo). E as asas estão grudadinhas no corpo assim (aluno faz gesto com as mãos bem próximas ao corpo) e depois que a borboleta sair do casulo ela vai poder voar (aluno faz gestos de voo).

A análise dos portfólios selecionados apontou a preocupação dos alunos em representar o inseto adulto com riqueza de detalhes e informações. A Figura 48 evidencia um detalhe do registro 5 da Gisele, que desenha duas borboletas, uma macho e outra fêmea. Além disso, a aluna representa os insetos com corpo

segmentado, asas, olhos e antenas. Na Figura 49, Marina também desenha duas borboletas (macho e fêmea). Os corpos não são segmentados, mas apresentam divisão em duas partes, com cabeça e abdômen. A cabeça contém olhos, mas não tem antenas. Os insetos possuem asas.

Figura 48: Borboleta com asas, corpo segmentado, olhos e antena. Distinção entre macho e fêmea. (registro 5 da Gisele)

Figura 49: Borboleta com asas, corpo não segmentado e dividido em duas partes (cabeça e abdômen). Cabeça com olhos. Distinção entre macho e fêmea. (registro 5 da Marina)

A seguir, estão apresentadas falas com as observações de alguns alunos, em conversa com a professora, relacionadas às características físicas do inseto adulto:

Professora: Vamos conversar pra entender o que está acontecendo?

Nayara: A linguinha dela saiu.

Leonardo: Olha a língua dela.

Professora: E por que ela tem essa língua?

Leonardo: Porque ela come com essa língua. Que nem a abelha.

[...]

Professora: Além da língua que vocês falaram o que mais que ela tem?

Nayara: A asa.

Leonardo: Ela tem antenas, pernas, agora ela voa, tem um olho maior e faz cocô muito fedido.

[...]

Professora: O que ela tem agora, que antes ela não tinha?

Luan: Ela ficou com umas perninhas maiores, com uma antena maior e abriu as asinhas.

Professora: Qual a cor das asas da borboleta?

Leandro: Meio amarelo, meio ocre, meio marrom.

A compreensão de algumas características físicas sobre os diferentes estágios da borboleta é um aspecto importante que contribui para o entendimento do ciclo de vida desse inseto. Na medida em que o aluno reconhece as fases, ele pode estabelecer relações entre elas, buscando a compreensão de alguns conceitos

associados ao crescimento e desenvolvimento do ser vivo, bem como ao processo da metamorfose, propriamente dita, que será apresentado nos anos subsequentes da escolarização.

➤ ***Demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve.***

Essa categoria também foi marcada nos registros e nas falas dos alunos. O registro 5 dos alunos foi produzido ao término da aula 9, após a soltura das borboletas e a realização do jogo sobre o ciclo de vida das borboletas. É importante destacar, novamente, que os alunos não receberam nenhum direcionamento da professora para esse registro e puderam desenhar o ciclo de forma espontânea, ou seja, com base em suas vivências com o projeto e na imaginação.

Em relação às falas das crianças, foi possível perceber algumas tentativas de abordar o ciclo de vida da borboleta em aulas iniciais, entretanto com alguns conceitos equivocados. As falas que expressam, de fato, algum conhecimento sobre esse assunto ocorreram principalmente na aula 9, durante a conversa da professora com cada grupo de alunos e durante a aplicação do jogo.

Na descrição de cada portfólio (item 4.4.1), os registros 5 dos alunos foram apresentados e, portanto, essa descrição não será repetida nesse tópico. Mas, apenas para exemplificar, o registro 5 do aluno Luan é apresentado na Figura 50.

Figura 50: Ciclo de vida da borboleta (registro 5 do Luan)

Esse registro (Figura 50) não foi escolhido de forma aleatória, mas sim intencional, por se destacar pela organização das informações gráficas e pela demonstração de compreensão do ciclo de vida como um fenômeno que ocorre de forma cíclica, ou seja, possui continuidade na natureza.

A primeira característica a ser destacada é a nomeação de cada fase (OVINHOS, LAGATA, CA, BORBOLETA E SOHNIVO), acompanhada de uma informação numérica, respectivamente denominada de 0, 012, 0123, 01234 e 0. Esses elementos textuais foram representados com o desenho de ovos, lagarta, casulo, borboleta e, novamente, ovos. Cada estágio foi ligado ao seguinte por meio de uma seta. Embora outros desenhos também permitam a compreensão sequencial e cíclica do ciclo de vida da borboleta, o desenho de Luan se destaca pela riqueza de detalhes e objetividade em sua comunicação, de certa forma, materializando o pensamento do aluno e cumprindo o seu papel de informação.

Algumas falas também expressam as observações desses alunos em relação à compreensão ou não do ciclo de vida. O diálogo a seguir foi realizado durante a visita à horta da escola e evidencia a confusão de conceitos sobre um dos estágios do ciclo.

Professora: *E quem que come?*

Leandro: *A mamãe e o papai*

Professora: *Que mamãe e papai?*

Leonardo: *Lagarta*

Professora: *Hum, a lagarta?. E quem colocou esses ovos aqui gente?*

José Eduardo: *A mamãe e o papai lagarta*

Professora: *A mamãe e o papai lagarta?*

Leonardo: *É a mamãe lagarta*

Professora: *Tá, mais foi a mamãe lagarta que colocou o ovo aqui. Heitor?*

Leandro: *Ela botou o ovo aí*

Professora: *Quem que bota o ovo aqui gente?*

Heitor: *A mamãe*

Professora: *Mas que mamãe que é essa? O que ela é?*

Heitor: *Mamãe lagarta*

Gisele: *Mamãe lagarta*

Em aulas posteriores, entretando, com o aprofundamento das atividades da SEI, as falas dos alunos passam a apresentar conceitos importantes sobre o assunto.

Professora: *Presta atenção a amiga falou. Então vamos lembrar até onde nós chegamos no nosso ciclo das borboletas. Primeiro ela era o que?*

Luan: Ovo

Professora: Onde estavam esses ovos?

Leonardo: Na couve

[...]

Professora: Ai o que aconteceu com esses ovos?

Leonardo: Eles quebraram e viraram e depois as lagartinhas saíram para comer.

[...]

Professora: E aí ela foi fazendo o que gente?

Leandro: Comendo e crescendo e aí ela ficou assim (como uma lagarta).

[...]

Professora: E aí por que vocês acham que ela vira borboleta no casulo? Meninas?

Nayara: Porque ela não vai poder ficar saindo do casulo, porque ela não vai ficar lagarta pra virar borboleta sem fazer casulo.

[...]

Professora: Pessoal, vamos pensar um pouco como tudo isso começou. O que vocês observaram quando a gente foi lá na horta?

Luan: Ovinho amarelo.

Professora: Ovinho, mas o que saiu do ovinho?

Luan: Lagarta.

Professora: E aí o que aconteceu?

Luan: Ela foi crescendo, crescendo, virou um casulo. Passou bastantes dias e virou uma borboleta.

[...]

Professora: O ovo foi pra cá? Ele foi o que?

Gisele: O ovo virou uma lagarta, a lagarta virou uma pupa, da pupa virou uma borboleta.

Professora: E aí parou aí?

Gisele: Daí eles casaram e tiveram mais filhinhos e daí la la la la. Tudo de novo.

Leonardo: Lagarta, pupa, borboleta. Lagarta, pupa, borboleta. Lagarta, pupa, borboleta.

Gisele: Ovo, lagarta, pupa e borboleta.

Professora: Ah bom!

A compreensão do ciclo de vida da borboleta como um fenômeno contínuo na natureza é um conceito fundamental do ponto de vista do crescimento e desenvolvimento do ser vivo. Nessa etapa do projeto, cuja última fase é de investigação, era, de fato, esperado que os alunos se familiarizassem com os estágios do ciclo de vida, bem como estabelecessem relações entre eles.

➤ **Descrevem os materiais utilizados durante as investigações.**

O primeiro contato com os materiais que seriam utilizados durante o projeto com as borboletas ocorreu na aula 2. Os alunos fizeram o registro dessa aula desenhando, entre outros objetos, a lupa e a régua, as quais foram apresentadas como as ferramentas da investigação. O detalhe do registro 2 da aluna Marina está evidenciado nas Figuras 51 e 52.

Figura 51: Desenho da lupa observando um besouro (registro 2 da Marina)

Figura 52: Desenho da régua numérica (registro 2 da Marina)

A transcrição da aula 2 não foi analisada e, portanto, não foi possível ver as falas dos alunos associadas a esse registro. Entretanto, em outros momentos da realização do projeto, os alunos falam sobre a utilização da lupa durante a investigação, como mostram os diálogos a seguir. A régua não foi mencionada pelos alunos em nenhuma fala.

Gisele: *Como a gente vai pegar? A gente vai partir o meio para fazer os nossos ovinhos?*

Leonardo: *É assim ó, coloca aqui assim ó, vê assim é melhor (aluno mostra como usar a lupa, selecionando a melhor distância do objeto).*

Gisele: *A folha tá gigante.*

Artur: *A gente juntou as duas lupas que se conecta (aluno junta a sua lupa com a da colega e observa).*

Gisele: *Deixa eu ver (aluno faz a mesma coisa com a lupa de sua colega)*

Leonardo: *Parece um telescópio*

[...]

Leonardo: *Gente calma tirem as lupas de cima. Ver com os olhos é melhor.*

João: *Parece 3D a lupa.*

Nayara: *Parece que elas estão voando.*

Leonardo: *Clica em 2D gente. Põe mais perto.*

Nayara: *Tá imensa essa lagarta.*

João: *Gente tá legal. Parece que tem 3D, parece que elas estão maiores.*

Leonardo: *Parece que tá tudo gente sobra espaço pra gente.*

Alice: *Olha aqui gente*

João: *Mega lupa*

Leonardo: *Oba mega lupa. Aqui em cima.*

A partir da análise dos registros e de algumas falas dos alunos, foi possível perceber que eles são capazes de identificar e explorar os materiais utilizados durante suas investigações. De certa forma, a lupa, por ser um objeto diferente e

pouco usual para os alunos, despertou mais interesse e curiosidade que a régua, um objeto mais convencional. Contudo, a régua e a lupa estavam presentes em todos os registros analisados.

4.4.3 Algumas considerações sobre a análise dos portfólios

A partir da observação das descrições dos desenhos, bem como a associações dessas representações com as falas dos alunos, é possível tecer algumas considerações acerca dos fenômenos que estão acontecendo, tendo em vista a formação e aprendizagem de novos conceitos.

Para Lavelberg (2013, p. 76), quando as crianças fazem desenhos baseados nas situações que presenciam ou no ambiente que observam estão desenhando de memória: “Esse desenho é realizado a partir da memória visual de determinadas situações, locais, objetos do cotidiano ou artísticos”. Para a autora, o professor deve estimular essa prática, que representa um excelente exercício de memória visual, além de contribuir para uma aprendizagem eficaz. Ao propor uma tarefa de registrar uma situação de aprendizagem, o repertório do aluno se expande e a decisão do que e como incluir o que aprendeu é do autor do desenho.

Nesse sentido, é possível inferir que os registros apresentados acima foram elaborados com base na memória visual dos alunos, advinda de diferentes situações de aprendizagem. Após um processo pessoal de escolhas e decisão, em inserir ou não determinado indício de cada aula, os alunos fizeram seus registros expressando suas experiências e novos conhecimentos.

Além da memória visual sobre as situações vivenciadas, os alunos também utilizam o recurso da imaginação. A capacidade de imaginar tem papel importante para o conhecimento, incluindo o conhecimento científico. Quando a criança imagina, ela pode projetar, antever e participar de um processo criativo com o que sabe, com suas dúvidas, suas propostas, suas hipóteses, ou seja, tudo o que pensa.

O desenho é palco para onde convergem os elementos formais e semânticos originados pela observação, pela memória e pela imaginação.

[...]

O desenho é pensamento visual, adaptando-se a qualquer natureza do conhecimento, seja ele científico, artístico, poético ou funcional. A observação, a memória e a imaginação estarão sempre presentes.

(DERDYK, 2004, p. 115-116)

Para a autora, durante as etapas de evolução dos desenhos por parte das crianças, existe um processo que vai do “caos à ordem, do mágico ao conceito” (DERDYK, 2004, p. 133); ou seja, no começo, são apenas rabiscos que ocupam o papel de diferentes formas. Mas, por volta dos 3 anos, surge a necessidade de ordenação, e as formas básicas emergem, como uma tendência inata da criança. A partir desse momento, a criança passa a delimitar áreas em sua ocupação do papel e, por volta dos 4 anos, sinais gráficos se estruturam, se compõem, se diferenciam e começam a surgir as figurações, como as casas, as pessoas, os animais, etc. O interessante, a partir desse momento, é que a diferenciação e a identificação de formas demonstram a existência da memória, da seleção de interesses e de uma habilidade motora.

Além disso, o que antes acontecia de forma “mágica”, agora representa um ato deliberado, mesmo que intuitivo. “A criança, ao desenhar, percebendo as semelhanças e as diferenças, generaliza, abstrai, classifica. Todas essas operações envolvem a formação de conceitos” (DERDYK, 2004, p. 140). Nesse caso, o conceito se refere ao conteúdo significativo das palavras e imagens.

Nesse sentido, como apontam Domingues e Trivelato (2014), é de fundamental importância que os registros dos alunos sejam acompanhados das interpretações dos próprios autores, pois os significados que as crianças atribuem aos símbolos que constroem são extremamente importantes para o processo de significação. As autoras nomeiam essa ação de “dar voz” às crianças para ter acesso ao pensamento infantil.

Sobre essa mesma abordagem, Derdyk (2004) aponta que os adultos possuem uma necessidade extrema em enxergar figuras nos desenhos das crianças e nomeá-las, relacionando esse processo com maturidade intelectual e habilidade motora. Segundo a autora, essa relação pode não ser verdadeira, pois algumas crianças desenhavam figuras abstratas de forma muito elaborada. Assim, o caminho mais seguro para essa interpretação é ouvir as crianças.

E, como descrito anteriormente, o presente trabalho teve esse cuidado em ouvir as interpretações das crianças sobre os seus próprios desenhos, de modo a compreender os processos de significação que foram construídos.

Vigotski (1987) aponta que o desenho desempenha uma função de linguagem, compreendendo significados e sentidos precisos, ou seja, muito além de

ser apenas uma representação gráfica, constitui-se em uma estratégia de pensamento.

Com base nas ideias de Vigotski e Repina, as pesquisadoras Arce, Silva e Varotto (2011) afirmam que os processos de imaginação e criação na criança pequena traduzem-se pela capacidade de reter imagens extraídas das experiências sociais anteriores para combiná-las com elementos novos. Para isso, as atividades que as crianças realizam precisam ser variadas e possibilitar, ao máximo, a exploração do mundo. Nesse sentido, as autoras sugerem a aproximação entre artes e ciências de forma a propiciar a exploração dos conceitos que envolvem o universo científico e, nesse cenário, o desenho cumpre o papel de expressar hipóteses e dúvidas, bem como novos conhecimentos.

Os registros das crianças apresentados nos tópicos anteriores fornecem esses indícios sobre uso da imaginação e da memória para a comunicação, visto que foram solicitados em uma situação formal da sala de aula. Ou seja, os desenhos, desde o início de sua proposição pela professora, tinham a intencionalidade de comunicar a aula que os alunos acabaram de presenciar. A partir desse comando, os alunos se esforçaram para expressar tudo o que fez sentido para eles e, nesse processo, aspectos da imaginação, impressões, sentimentos e pensamentos são colocados no papel como forma de comunicação, de se fazer entender pela professora e pelos colegas.

Esses achados encontram suporte na literatura apresentada e em trabalhos como os de Edwards, Gandini e Forman (1999), que identificaram que os desenhos representam uma das linguagens que as crianças usam para a sua comunicação.

Fox e Lee (2013) também apontam a importância do desenho, tanto para estímulo à criatividade dos alunos como para a comunicação de seus pensamentos. Os autores mostram essa relação a partir do entendimento de conceitos científicos e afirmam que os objetos que os alunos desenharam com base em suas observações têm colaborado para um processo de retenção de informações sobre animais e seus habitats. Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008, 2011) também afirmam que as crianças são capazes de se comunicar sobre suas investigações usando palavras ou desenhos.

Associado ao entendimento do desenho como forma de expressão e comunicação das crianças, faz-se necessária a compreensão de algumas questões de aprendizagem durante a análise das representações gráficas dos alunos, de

modo a compreender as aproximações entre crianças pequenas e os conhecimentos científicos.

No trabalho realizado com crianças pequenas, de 4 anos, desenvolvido por Domingues e Trivelato (2014), é apresentada a ocorrência de processos de significação das borboletas e a utilização de diferentes linguagens a partir de 3 “categorias”, a saber, aspectos morfológicos, ciclo de vida e atividades e interações biológicas. Os dados referentes às falas e aos registros das crianças foram analisados e permitem compreender que os processos de significação podem ocorrer por meio de diferentes linguagens.

No que concerne aos aspectos morfológicos, as autoras destacam o desenho de um aluno que teve a preocupação de representar o número de asas do inseto, a crescente transformação da estrutura do corpo que passa de uma linha a um corpo com volume maior e segmentação, a presença de antenas e a divisão em três partes. Para as autoras, esses elementos visuais possibilitaram a compreensão de como o aluno pensava sobre a estrutura morfológica do inseto. Por outro lado, as falas de uma aluna também evidenciaram o interesse dela pelas características físicas do inseto estudado.

Sobre o entendimento do ciclo de vida do inseto, as autoras apontam que as duas crianças se envolveram com essa temática: um aluno evidenciou o ciclo nos seus registros, representando as fases da lagarta, casulo e borboleta; e uma aluna revelou seu interesse pelo ciclo de vida em diversas ocasiões, utilizando uma linguagem variada, como giz no chão, atividade com argila, recortes com crepom, brincadeiras e também por suas falas. Assim, “ambos os alunos consideram o ciclo de vida como uma condição importante para o reconhecimento das borboletas na condição de seres vivos” (DOMINGUES; TRIVELATO (2014, p. 698).

Por fim, as atividades e interações biológicas são apresentadas pelas autoras como associações que as crianças estabelecem entre a presença de movimento ou ação com a presença de vida. Além da ideia de deslocamento, existe a preocupação em destacar a alimentação como condição imprescindível para a sobrevivência do ser vivo. Outros detalhes observados estão relacionados à interação dos animais com o ambiente natural. Essas constatações também foram retiradas das falas e dos desenhos das crianças.

Pela análise dos portfólios, Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) evidenciaram que crianças são capazes de representar conceitos científicos

em seus registros. Entre os aspectos destacados pelos autores aparecem o modelo de crescimento das lagartas, características estruturais da borboleta-monarca, habitat e adaptação biológica e entendimento sobre o ciclo de vida do ser vivo. Outros elementos, considerados como os mais promissores, estão relacionados ao entendimento das crianças pequenas sobre o processo de investigação científica, bem como o envolvimento com situações de aprendizagem de conceitos e aumento de vocabulário específico.

Com uma abordagem de estudo com as crianças pequenas, Howitt, Lewis e Upson (2011) demonstraram que estas também são capazes de comunicar conceitos científicos por meio de seus registros. Os desenhos expressam evidências do que foi trabalhado durante as atividades realizadas, como pegadas, pelos ou cabelos, pegadas/mel.

Nesse sentido, na análise deste trabalho, ficou evidente que na medida em que as crianças falam sobre suas observações, emitem suas hipóteses, suas dúvidas e registram seus desenhos com riqueza de detalhes, elas estão pensando sobre questões científicas e buscando estabelecer relações com alguns conceitos científicos. Tanto as falas como os desenhos apresentaram o uso de termos específicos ou então a preocupação em representar alguns aspectos, como morfológicos, relacionados ao crescimento e desenvolvimento do inseto, bem como a compreensão do seu ciclo de vida e os materiais que foram utilizados durante a investigação.

Desse modo, alguns significados sobre a temática estudada foram internalizados pelos alunos, de acordo com as vivências proporcionadas durante o desenvolvimento do projeto com as borboletas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho surgiu em função de algumas inquietações relacionadas à inserção das crianças de 6 anos no EF de 9 anos, em um momento em que esse movimento estava ganhando força. Tal medida desencadeou uma série de questionamentos, dentre os quais surgiram os relacionados ao campo das Ciências e, mais especificamente, a abordagem sobre o que o EC precisaria ter para atingir, de forma plena, as crianças inseridas nesse processo.

Afinal, o que ensinar para os alunos de 6 anos? Qual o viés a ser adotado: uma abordagem ainda vinculada à Educação Infantil ou então entrar no universo das séries iniciais do EF I? Quais as estratégias que deveriam ser pensadas para um trabalho de qualidade com esses alunos?

Permeado por essas inquietações e questionamentos, surgem o projeto e as primeiras tentativas de pensar um EC que, de fato, pudesse encantar os alunos por meio da ludicidade, ao mesmo tempo, envolvê-los com questões e conceitos científicos, e que, acima de tudo, oportunizasse situações reais de investigação para as crianças pequenas.

E assim, a questão central deste trabalho emerge e busca compreender: “É possível verificar o engajamento das crianças de 6 anos em processos de investigação científica?” Decorrentes dessa questão e relacionadas diretamente aos objetivos desta pesquisa, outras questões, mais específicas, emergem, a saber: a) As crianças dessa faixa etária observam, registram e sistematizam dados durante as investigações científicas?; b) Essas crianças comunicam-se sobre suas investigações com outras crianças e com a professora?; e c) Como as crianças desenvolvem conceitos biológicos por meio de sua participação em atividades de investigação?

Para tanto, foi necessário buscar embasamento na literatura, com o intuito de compreender, em um primeiro momento, como o EC estava sendo abordado tanto na Educação infantil como nas séries iniciais do EF I, bem como entender a inserção da AC nesse processo, tendo em vista o envolvimento dos alunos com processos de investigação.

Outra preocupação foi entender um pouco mais sobre a organização do EF de 9 anos, no que diz respeito às leis que nortearam e efetivaram essa medida, e,

acima de tudo, buscar compreender a inserção do EC nesse momento de transição das crianças de um segmento de ensino para outro.

A decisão em trabalhar com uma abordagem investigativa com crianças também possibilitou a aproximação com outras pesquisas e autores que vêm se dedicando a esse campo de estudo, bem como a compreensão de que é possível desenvolver um trabalho de investigação científica com crianças, envolvendo estratégias de resolução de problemas, levantamento de hipóteses, comunicação e registro de dados, manipulação de materiais e compreensão de fenômenos.

Entretanto, para que isso fosse possível, foi necessário elaborar uma SEI que pudesse, ao mesmo tempo, contemplar atividades lúdicas e de pesquisa, visando motivar os alunos e envolvê-los com o trabalho a ser realizado. Essa sequência foi organizada em três momentos diferentes, os quais, por sua vez, tiveram objetivos específicos, desde uma sensibilização inicial para o projeto, passando por atividades investigativas até a conclusão da sequência, fase em que foram priorizadas as atividades lúdicas relacionadas ao ciclo de vida da borboleta.

O desenvolvimento dessa sequência possibilitou a coleta de dados em três fontes diferentes, que são as falas, os vídeos e as representações gráficas das crianças. Esses dados foram analisados a partir da elaboração de categorias relacionadas ao processo de investigação científica e ao conhecimento do ser vivo estudado.

Com base nas análises realizadas, 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”.

Em relação às categorias ligadas diretamente ao processo científico, como **crianças fazem predições** e **crianças fazem questões**, foi possível perceber que os alunos foram capazes de levantar hipóteses durante suas investigações. Fazer predição foi associado às falas dos alunos que remetiam às situações não observadas diretamente por eles e que, portanto, precisaram ser levantadas no campo da suposição acerca dos acontecimentos observados.

Outra categoria também ligada ao processo científico, **crianças usam observações como evidências**, foi encontrada nos momentos em que os alunos

falam sobre os fatos diretamente observados por eles, como a cor dos ovos; a cor, a alimentação e o crescimento da lagarta; as características do casulo e da borboleta adulta; enfim, situações vivenciadas por eles.

A categoria **crianças usam com segurança equipamentos e materiais apropriados, explorando-os e identificando-os durante a investigação** também ficou evidente nos momentos em que os alunos manipularam a lupa e régua. A lupa foi, sem dúvida, o objeto preferido; eles a exploraram, testaram os tamanhos dos objetos e falaram sobre suas descobertas. Por outro lado, apesar de ter sido utilizada de forma adequada durante as medições da lagarta, a régua não foi mencionada nas falas. Os alunos souberam apontar 1, 2 e 3 centímetros na régua, de acordo com o tamanho da lagarta.

As informações obtidas por meio da medição das lagartas foram anotadas em uma tabela de crescimento. Assim, a categoria **crianças registram dados durante a investigação** ficou evidente tanto na transcrição das falas como na observação dos vídeos. Os alunos anotaram o dia em que mediram e o comprimento das lagartas.

A última categoria ligada ao processo científico, **crianças representam e comunicam sobre seus achados**, foi verificada pela capacidade dos alunos em comunicar suas descobertas e observações, tanto por suas falas como por seus desenhos. Eles foram capazes de expor suas ideias para os colegas e para a professora.

Em relação às categorias relacionadas ao conhecimento do ser vivo estudado, destacam-se: **demonstram conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta-da-couve; entendem o processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve; e descrevem características físicas sobre a borboleta-da-couve**. Essas categorias estão evidentes nas falas dos alunos, principalmente no que diz respeito ao entendimento do processo de crescimento e desenvolvimento da borboleta-da-couve, especificamente sobre a fase de lagarta.

Os alunos passaram boa parte do projeto analisando e mediando as lagartas e a associação entre alimentação e crescimento ficou muito clara. Os desenhos também demonstraram essa preocupação em retratar o aumento do volume do corpo da lagarta em função de sua alimentação, bem como a preocupação em descrever os detalhes das características físicas de cada estágio. Os alunos demonstraram ter conhecimento sobre o ciclo de vida da borboleta, principalmente

durante a participação no jogo proposto para esse fim, mas também pelos desenhos.

A análise dos desenhos selecionados revelou que os alunos expressaram o ciclo de vida de diferentes formas, mas que conseguiram compreender a presença das quatro fases e estabelecer relação entre elas e, em alguns casos, entender esse fenômeno de forma cíclica.

De modo geral, os desenhos, elaborados de memória e imaginação, foram capazes de comunicar as atividades com riqueza de detalhes, tanto no que diz respeito ao ser vivo estudado como em relação aos materiais utilizados durante o processo de investigação.

A associação entre falas e registros gráficos possui relevância nessa faixa etária, pois esses alunos ainda não estão alfabetizados. Portanto, uma forma de ter acesso aos seus pensamentos é ouvindo suas ideias e observações, ou, então, suas explicações sobre o que registraram no papel. Dar ouvido às crianças, para que possam relatar ou desenhar o que pensam, é uma tarefa fundamental que pode favorecer outras atividades futuras relacionadas a processos argumentativos elaborados, registros de dados de experiências e elaboração de relatórios, por exemplo.

O envolvimento dos alunos com processos de investigação abre novas possibilidades para o EC, tendo em vista as potencialidades dos alunos das séries iniciais do EF, pois demonstram o engajamento das crianças em trabalhos relacionados às atividades científicas.

A associação de atividades da SEI, mesclando tarefas lúdicas e de caráter científico, cumpriu o papel de assegurar o direito de a criança brincar, explorar, pesquisar, jogar, falar, conversar, desenhar e investigar, tarefas que desenvolvem, ao mesmo tempo, a imaginação e o raciocínio dos alunos. Esses fatores também estão associados ao envolvimento com novos conceitos e habilidades; e quanto mais rica for essa experiência para os alunos, melhores serão as oportunidades de desenvolvimento da estrutura cognitiva e da capacidade de aprendizagem significativa.

É nesse sentido que é possível afirmar que as atividades propostas nessa SEI permitiram que os alunos se envolvessem com o universo das ciências por meio da resolução de problemas, levantamento de hipóteses, exploração de materiais,

coleta de dados, manipulação de tabela e gráfico, discussões orais e registro de informações.

Ao vivenciar esse processo de investigação científica e fazer uso de diferentes linguagens da ciência, o aluno passa a desenvolver algumas habilidades que são essenciais para o fazer científico e que possuem relação direta com a promoção da AC, na medida em possibilitam a compreensão de alguns significados que envolvem conhecimentos científicos.

Apesar de o foco central deste trabalho não estar relacionado à formação docente, é necessário ressaltar que a professora aplicadora da sequência teve papel bastante positivo em alguns momentos, como estar constantemente chamando os alunos pelo nome para que pudessem contribuir expressando suas ideias, hipóteses e observações.

Associado a isso, ela utilizou o recurso de retomada de ideias no início de algumas aulas, o que contribuiu muito para oportunizar as falas dos alunos. Em alguns momentos, a professora também modificou o tom de voz para chamar a atenção dos alunos para que retornassem às discussões relacionadas à aula, ou seja, para que não dispersassem. Essas são posturas adequadas que contribuíram para que os alunos pudessem se expressar melhor e, ao mesmo tempo, sem perder o objetivo da aula.

Entretanto, uma falha no preparo pode ter conduzido a professora de um extremo a outro, uma vez que ela adotou a postura de fazer muitas perguntas aos alunos, como forma – equivocada – de utilizar a estratégia de ensino por investigação. Esse estímulo excessivo conduziu-a à omissão, muitas vezes, de explicações aos alunos e à falta de sistematização do conhecimento vivenciado por eles. Desse modo, em alguns momentos, ela não contribuiu para o processo de produção de conhecimento e conceitos científicos, o qual poderia ter sido mais aprofundado com a sua colaboração.

Como mencionado, discutir a formação docente não foi o foco desta pesquisa, mas acredita-se que esse seja um ponto essencial a ser trabalhado na esfera da prática docente relacionadas às peculiaridades do EC para crianças. Assim, questões conceituais e relacionadas às estratégias de ensino, entre as quais o ensino por investigação, devem fazer parte do cotidiano do professor. Para tanto, numerosos esforços e desafios devem ser lançados para a área de formação docente.

Por fim, as habilidades empregadas pelos alunos, em suas comunicações orais ou representações gráficas, são ferramentas necessárias para o envolvimento com a cultura científica. Assim, acredita-se que as discussões científicas, dentro do contexto da sala de aula, devem ser entendidas como uma ferramenta relevante para a promoção do raciocínio crítico dos estudantes, na medida em que eles aprendem a falar sobre suas observações com base em evidências, dados e hipóteses.

Nesse sentido, o desenvolvimento dessas habilidades possui uma implicação direta para o EC e deve ser fomentado desde as séries iniciais do EF, visando à construção de novos conceitos e ferramentas científicas e o envolvimento crescente dos alunos em processos de AC.

REFERÊNCIAS

- AIKENHEAD, G. S. Collective decision making in the social context of science. **Science Education**, v. 69, n. 4, 1985.
- ANDERSON, R. D. Reforming science teaching: What research says about inquiry. **Journal of Science Teacher Education**, 13(1), 1–12, 2002.
- ARCE, A.; SILVA, D. A. S. M.; VAROTTO, M. **Ensinando ciências na educação infantil**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2011.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê?, **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, junho, 2001.
- AZEVEDO, M.C.P.S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P.C. (Org.) **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2006.
- AZEVEDO, M. N; ABIB, M.L.V.S. Pesquisa-ação e a elaboração de saberes docentes em Ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. v.18(1), pp. 55-75, 2013.
- BARBOSA-LIMA, M.C.; CARVALHO, A.M.P. Exercícios de raciocínio: o exemplo do sarilho. **Ciência e Educação**. v.8, n. 2, 203- 215, 2002.
- _____. O desenho infantil como instrumento de avaliação da construção do conhecimento físico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 7, n. 2, 2008.
- BINGLE, W.H.; GASKELL, P.J. Sicentific Literacy for Decisionmaking and the Social Construction of Science Knowledge. **Science Education**, v.78, n.2, 185-201, 1994.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Porto: Porto Editora, 1994.
- BOSS, S.L.B; SOUZA FILHO, M.P.; MIANUTTI, J.; CALUZI, J.J. Inserção de conceitos e experimentos físicos nos anos iniciais do ensino fundamental: uma análise à luz da teoria de Vigotski. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte. v.14, n. 03, p. 289-312, 2012.
- BRANDI, A.T.E.; GURGEL, C.M.A. A Alfabetização Científica e o Processo de Ler e Escrever em Séries Iniciais: Emergências de um Estudo de Investigação-Ação. **Ciência & Educação**, v.8, n.1, 113-125, 2002.
- BRASIL. LEI nº 9394, de 20/12/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, MEC, 1996.
- _____. MEC/SEF. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

_____. **Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil.** Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. MEC/SEF. **Ensino Fundamental de nove anos: Orientações gerais.** Brasília: Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental, 2004.

_____. MEC. **Conselho Nacional de Educação**, Parecer CNE/CEB nº. 06, 08 de junho de 2005.

_____. MEC/SEB. **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade.** BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. (Orgs.). Brasília: MEC/SEB, 2007.

_____. MEC/SEB. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil.** Secretaria de Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, 2010.

_____. MEC/SEB. **Brinquedos e brincadeiras nas creches: manual de orientação pedagógica.** Brasília: MEC/SEB, 2012.

_____. MEC/SEB. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica da Educação.** Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BYBEE, R.W. Achieving Scientific Literacy. **The Science Teacher**, v.62, n.7, 28-33, 1995.

_____; DeBOER, G.E., "Research on Goals for the Science Curriculum", In: Gabel, D.L.(ed.), **Handbook of Research in Science Teaching and Learning**, New York, McMillan, 1994.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs), **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências.** São Paulo: Cortez, 2005.

CAJAS, F. Alfabetización Científica y Tecnológica: La Transposición Didáctica Del Conocimiento Tecnológico. **Enseñanza de las Ciencias**, v.19, n.2, 243-254, 2001.

CALDEIRA, A.M.A.; BASTOS, F. A didática como área de conhecimento. In: CALDEIRA, A.M.A., ARAUJO, E.S.N.N. (Orgs.). **Introdução à Didática da Biologia.** São Paulo: Escrituras Editora, 2009.

CAMPOS, M.C.; NIGRO, R.G. **Didática de Ciências: O ensino-aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD Editora, 1999.

CARLSEN, W.S. Linguagem e Aprendizado Científico. In: ABELL, S. K. & LERDERMAN, N. G. **Handbook of research on Science Education**, Lawewncw Erlbaum Associates, Publishers, Mahwah, New Jersey, London, 2007.

CAPECCHI, M.C.V.M.; CARVALHO, A.M.P. Argumentação em uma Aula de Conhecimento Físico com Crianças na Faixa de Oito a Dez Anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.5, n.2, 171-189, 2000.

CARMO, A.B., **A Linguagem Matemática em uma Aula Experimental de Física**, Dissertação de Mestrado. São Paulo: IF-USP e FE-USP, 2006.

_____.; CARVALHO, A. M. P. Múltiplas linguagens e a matemática no processo de argumentação em uma aula de física: análise dos dados de um laboratório aberto. **Investigações em Ensino de Ciências**. v17(1), pp. 209-226, 2012.

CARVALHO, A. M. P; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R.C. **Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico**. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

_____. Building up Explanations in Physics Teaching. **International Journal of Science Education**, v.26, n.2, 225-237, 2004.

_____.; Tinoco, S.C. O Ensino de Ciências como 'enculturação'. In: CATANI, D.B.; VICENTINI, P.P., (Orgs.). **Formação e Autoformação: Saberes e Práticas nas Experiências dos Professores**. São Paulo: Escrituras, 2006.

_____. Habilidades de professores para promover a enculturação científica. **Revista Contexto e Educação**, v. 22, n. 77, p. 25-49, 2007.

_____. Enculturação Científica: uma meta do ensino de Ciências. In: Trajetórias e processos de ensinar e aprender: práticas e didáticas. **XIV Endipe**, 2008.

_____. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em sala de aula. In: SANTOS, F. M. T.; GRECA, I. M. **A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias**. 2 ed. Editora UNIJUI, 2011.

_____. SASSERON, L.H. Sequências de Ensino Investigativas (SEIs): O que os alunos aprendem? In: TAUCHEN, G.; SILVA, J.A. (Orgs.). **Educação em ciências: epistemologias, princípios e ações educativas**. 1ed. Curitiba, PR: CRV, 175p, 2012.

CASTRO, D: R.; BEJARANO, N. R. R. Questionamentos dos estudantes do Ensino Fundamental Isobre funções vitais de animais. **EccoS – Rev. Cient.**, São Paulo, n. 27, p. 163-173, 2012.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica – Questões e Desafios para a Educação**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2000.

_____. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Rev. Bras. Educação**, 22, 89-100, 2003.

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Contrapontos**, v. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

CORSINO, P. As crianças de seis anos e áreas do conhecimento. In: BRASIL. MEC/SEB. **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da**

criança de seis anos de idade. BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. (Orgs.). Brasília: MEC/SEB, 2007.

DANIELS, H. **Vygotsky e a Pedagogia.** São Paulo: Edições Loyola, São Paulo, 2003.

DANISH, J.A.; PHELPS, D. Representational Practices by the Numbers: How kindergarten and first-grade students create, evaluate, and modify their science representations. **International Journal of Science Education**, 33:15, 2069-2094, 2010.

DeBOER, G. E. Scientific literacy: another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. **Journal of Research in Science Teaching**, Hoboken, New Jersey (USA), v. 37, n. 6, p. 582-601, 2000.

Declaração de Budapeste. (1999). **Marco geral de ação.** Retirado em: 15/11/2012, http://www.unesco.org/science/wcs/esp/declaracion_s.htm.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez Editora, 2002.

DERDYK, E. **Formas de pensar o desenho: desenvolvimento do grafismo infantil.** 3 ed. São Paulo: Scipione, 2004.

DOMINGUEZ, C. R. C.; TRIVELATO, S. F. Ciências na Educação Infantil: desenhos e palavras no processo de significação sobre seres vivos. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 3236-3248, 2009.

_____; _____. Crianças pequenas no processo de significação sobre borboletas: como utilizam as linguagens? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 687-702, 2014.

DUSCHL, R. A.; SCHWEINGRUBER, H. A.; SHOUSE, A. W. (Ed.) **Taking Science to School: Learning and Teaching Science in Grades K-8**, publ. Washington, D. C.: The National Academies Press, 2007.

DUSCHL, R.; GRANDY, R. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Framing the debates. In: DUSCHL, R.A., GRANDY, R.E. (Eds.), **Establishing a consensus agenda for K-12 science inquiry.** Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers, 2008.

EDWARDS, C.; GANDINI, L.; FORMAN, G. **As cem linguagens da criança. A abordagem de Reggio Emilia na Educação da primeira infância.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

ERDURAN, S. Methodological Foundations in the Study of Science Classroom Argumentation. In: JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P., ERDURAN, S. **Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research.** Dordrecht; Springer, 2008.

_____.; SIMON, S.; OSBORNE, J. TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. **Science Education**. 88, pp. 915-933, 2004.

ERICKSON, F., Qualitative Research Methods for Science Education, In: FRASER, B.J. E TOBIN, K.G. (orgs.), **International Handbook of Science Education**, Part One. Kluwer Academic Publishers, 1998.

ESHACH, H., FRIED, M.N. Should Science be Taught in Early Childhood?. **Journal of Science Education and Technology**. v. 14, n. 3, September, 2005.

_____. **Science literacy in primary schools and pré-schools**. Netherlands: Spirnger, 2006.

FELIPE, M. C; ZUCOLOTO, F. S. Estudos de alguns aspectos da alimentação de *Ascia monuste* Godart (Lepidoptera, Pieridae). **Revta. Bras. Zool.** 10(2): 333-341, 1993.

FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

_____. **L'enseignement des Sciences en Crise**. Le Ligneur, 2000.

_____. Crise no Ensino de Ciências?. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8, n.2, 2003.

FOX, J. E.; LEE, J. When Children Draw vs When Children Don't: Exploring the Effects of Observational Drawing in Science. **Scientific Research**. V. 4, nº 7^a1, 11-14, 2013.

GELMAN, R.; BRENNEMAN, K. Science learning pathways for young children. **Early Childhood Quarterly Review**, 19, 150-158, 2004.

GIL-PÉREZ, D.; VILCHES-PEÑA, A. Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: Obstáculos y Propuestas de Actuación. **Investigación en la Escuela**, v.43, n.1, 27-37, 2001.

GIUDICI, C.; RINALDI, C.; KRECHEVSKY, M. (Eds.). **Making learning visible: Children as individual and group learners**. Reggio Emilia, Italy: Project Zero and Reggio Children, 2001.

GONÇALVES, M. E. R. **O Conhecimento Físico nas Primeiras Séries do Primeiro Grau**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FE-USP, 1991.

_____. **As Atividades de Conhecimento Físico na Formação do Professor das Séries Iniciais**. Tese de Doutorado apresentada à Faculdade de Educação da USP, 1997.

HACKLING, M. Inquiry and investigation in primary science. In: DAWSON, V.; VENNVILLE, G. (Eds), **The art of teaching primary science**. Crows Nest, NSW: Allen & Unwin, pp. 127–148, 2007.

HAMBURGER, E. W. Alguns apontamentos sobre o ensino de Ciências nas séries escolares iniciais. **Estudos Avançados**, 21 (60), 93-104, 2007.

HOWITT, C.; MORRIS, M.; COLVILL, M. Science teaching and learning in the early childhood years. IN: Dawson, V.; Venville, G. (Eds). **The art of teaching primary science**. (pp. 233–247). Crows Nest, NSW: Allen & Unwin, 2007

_____; LEWIS, S.; UPSON, E. 'It's a mystery!' A case study of implementing forensic science in preschool as scientific inquiry. **Early Childhood**, 36(3), 2011.

HURD, P. Science literacy: Its meaning for American schools. **Educational Leadership**, 16, 13-16, 52, 1958.

_____. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. **Science Education**, v. 82, n. 3, 407-416, 1998.

IABELBERG, R. O desenho cultivado na criança: prática e formação de educadores. 2ed. rev. Porto Alegre, RS: Zouk, 2013.

JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. P.; BUGALLO RODRÍGUEZ, A.; DUSCHL, R.A. Doing the Lesson or Doing Science: Argument in High School Genetics. **Science Education**, v.84, 757-792, 2000.

_____. La catástrofe del prestigio: racionalidad crítica versus racionalidad instrumental. **Cultura y Educación**. Madrid, v. 16, n. 3, p. 305-319, 2004.

KISHIMOTO, T. **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.

_____. Alfabetização e letramento/literacia no contexto da educação infantil: desafios para o ensino, para a pesquisa e para a formação. **Revista Múltiplas Leituras**. v. 3, n. 1, p. 18-36, 2010.

KRAMER, S. Propostas pedagógicas ou curriculares de educação infantil: para retomar o debate. **Pro-posições**. Faculdade de Educação da UNICAMP, v. 13, n. 2 (38), maio, 2002.

_____. A infância e sua singularidade. In: BRASIL. MEC/SEB. **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade**. BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. (Orgs.). Brasília: MEC/SEB, 2007.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 14(1), 2000.

_____. **Prática de Ensino de Biologia**. São Paulo: Edusp, 4ª ed., 2008.

KRESS, G.; OGBORN, J.; MARTINS, I. A Sattelite View of Language: Some lessons from science classrooms. **Language Awareness**, v.7, n. 2, 69-89, 1998.

LAUGKSCH, R.C. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **Science Education**, v.84, n.1, 71-94, 2000.

LEMKE, J. L. **Talking science: Language, learning and values**. Norwood, NJ: Ablex, 1990.

_____. **Aprender a Hablar Ciencia**, Paidos, 1997.

_____. Multiplying Meaning: Visual and Verbal Semiotics in Scientific Text. In: MARTIN, J. R. E.; VEEL, R. (Eds.) **Reading science: functional perspectives on discourses of science**, London: Routledge, 87-113, 1998a.

_____. **Teaching All the Languages of Science: Words, Symbols, Images, and Actions**. School of Education, Brooklyn College, City University of New York, 1998b.

_____. Investigar para el Futuro de la Educación Científica: Nuevas Formas de Aprender, Nuevas Formas de Vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, v.24, n.1, 5-12, 2006.

LOCATELLI, R.J., **Uma Análise do Raciocínio Utilizado pelos Alunos ao Resolverem os Problemas Propostos nas Atividades de Conhecimento Físico**, Dissertação apresentada ao Instituto de Física e à Faculdade de Educação da USP, 2006.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n.1, 37-50, março, 2001.

MCCURDY, R. Toward a population literate in science. **The Science Teacher**, 25, 366-368, 408, 1958.

MALONEY, J.; SIMON, S. Mapping Children's Discussions of Evidence in Science to Assess Collaboration and Argumentation. **International Journal of Science Education**, 28(15), pp. 1817-41, 2006.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E., **Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física**, trabalho apresentado no XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís, 2007.

MÁRQUEZ, C.; IZQUIERDO, M.; ESPINET, M. Comunicación multimodal en la clase de ciencias: El ciclo del agua. **Enseñanza de las Ciencias**, v.21, n. 3, 371-386, 2003.

METZ, K. E. Scientific inquiry within reach of young children. In: FRASER, B. J.; TOBIN, K. G. (Eds) **International Handbook of Science Education** (Part One). Dordrecht, Kluwer Academic Press, p. 81-96, 1998.

MILLER, J. D. **Scientific Literacy: a conceptual and empirical review.** Daedalus, 112 (2), 29-48, 1983.

MONTEIRO, M. A. A.; TEIXEIRA, O. P. B. Uma Análise das Interações Dialógicas em Aulas de Ciências nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.9, n.3, 243-263, 2004.

MORALES, O. O.; BUSTAMANTE, L. G. Habilidades para la comprensión y El razonamiento científico en el niño: Una revisión bibliográfica. In: PUCHE–NAVARRO, R. (Org). **Formación de herramientas científicas en el niño pequeño.** Bogotá, Arango Editores, p.141-182, 2000.

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. A Linguagem em uma Aula de Ciências. **Presença Pedagógica**, v.2, n.11, 49-57, 1996.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 72-89, 2007.

MURCIA, J. A. M. (Org.). **Aprendizagem através do jogo.** Porto Alegre: Artmed, 2005.

NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R.E.S. **Pesquisas em Ensino de Ciências: Contribuições para a formação de professores.** São Paulo: Escrituras Editora, 2004.

NASCIMENTO, S. S.; PLANTIN, S. (org). **Argumentação e ensino de Ciências.** Curitiba: CRV, 2009.

NASCIMENTO, A. M. A infância na escola e na vida: uma relação fundamental. In: BRASIL. MEC/SEB. **Ensino fundamental de nove anos: orientações para a inclusão da criança de seis anos de idade.** BEAUCHAMP, J.; PAGEL, S. D.; NASCIMENTO, A. R. (Orgs.). Brasília: MEC/SEB, 2007.

NIGRO, R. G; AZEVEDO, M. N. Ensino de ciências no fundamental 1: Perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 705-720, 2011.

NORRIS, S. P.; PHILLIPS, L. M. How Literacy in Its Fundamental Sense is Central to Scientific Literacy. **Science Education**, v.87, n.2, 224-240, 2003.

OLIVEIRA, C. M. A.; CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em aulas de Ciências. **Ciência e Educação**, v.11, n.3, 147-166, 2005.

PATRICK, H; MANTZICOPOULOS, P; SAMARAPUNGAVAN, A. Motivation for Learning Science in Kindergarten: Is There a Gender Gap and Does Integrated Inquiry and Literacy Instruction Make a Difference. **Journal of Research in Science Teaching**. V. 46, N°. 2, pp. 166–191, 2009.

PIAGET, J. **A Formação do Símbolo na Criança: Imitação jogo e sonho imagem e representação**. 4º ed. LTC, 2010.

PILLAR, A. D. **Desenho e escrita como sistemas de representação**. 2 ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 2, p. 141-156, 2007.

PUCHE-NAVARRO, R. **Formación de herramientas científicas en el niño pequeño**. Bogotá: Arango Editores, 2000.

_____. La actividad mental del niño: Una propuesta de estudio. In: OROZCO HORMAGA, B. C. (Org.) **El niño: científico, lector y escritor, matemático**. Santiago de Cali: Artes Gráficas del Valle, p.17-40, 2003.

REIGOSA CASTRO, C.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. La Cultura Científica en la Resolución de Problemas en el Laboratorio. **Enseñanza de las Ciencias**, v.18, n.2, 275-284, 2000.

REY, R. C., **Um Estudo da Causalidade Física em Atividades de Ensino**, Dissertação de mestrado apresentada à Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2000.

ROTH, W. M.; LAWLESS, D. Science, Culture, and the Emergence of Language. **Science Education**, v. 86(3):368–385, 2002.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Argumentação no ensino de ciências: contexto brasileiro. **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte. v. 13, n. 2, p.13-30, 2011.

SANTANA, A. F. K. **Performance e preferência de imaturos selvagens de *Ascia monuste* (Godart, 1819) (Lepidoptera, Pieridae) na mudança e na privação de hospedeiros alimentares diferentes**. 2008. 101 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E.F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n.1, 95-111, 2001.

SAMARAPUNGAVAN, A.; MANTZICOPOULOS, P.; PATRICK, H. Learning Science Through Inquiry in Kindergarten. **Science Education**. 92:868 – 908, 2008.

SAMARAPUNGAVAN, A.; PATRICK, H.; MANTZICOPOULOS, P. What Kindergarten Students Learn in Inquiry-Based Science Classrooms. **Cognition and Instruction**, 29 (4): 416–470, 2011.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. Tese de doutorado. FE – USP, 2008.

_____; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências** – V13(3), pp.333-352, 2008.

_____; _____. Escrita e Desenho: Análise de registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental em aulas de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol. 10 No 2, 2010.

_____; _____. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**. v 16(1), pp. 59-77, 2011.

_____. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SEALE, C. **The quality of qualitative research**. London: Sage Publications, 1999.

SEDANO, L., **Ensino de Ciências e formação da autonomia moral**, Dissertação de Mestrado. São Paulo: FE-USP, 2005.

SCHROEDER, C. A importância da física nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 89-94, 2007.

SHAMOS, M. H. **The Myth of Scientific Literacy**. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press, 1995.

STEGELIN, D. A. Application of the Reggio Emilia approach to early childhood Science curriculum. **Early Childhood Education Journal**, 30 (3), 163–169, 2003.

SUTTON, C. Ideas Sobre la Ciencia e Ideas Sobre el Lenguaje. **Alambique – Didactica de las Ciencias Experimentales – Lenguaje y Comunicación**, n.12, 8-32, 1997.

TEIXEIRA, F. M. Fundamentos Teóricos que Envolvem a Concepção dos Conceitos Científicos na Construção do Conhecimento das Ciências Naturais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v.8, n.2, 2006.

_____. Argumentação das aulas de Ciências para as Séries Iniciais. In: NASCIMENTO, S.S.; PLANTIN, C (Org.). **Argumentação e Ensino de Ciências**. 1ª ed. Curitiba: Editora CRV, 2009.

TIRIBA, L. **Crianças da natureza**. Texto elaborado por solicitação da Coordenação de Educação Infantil / COEDI / SEF / MEC. Anais do I seminário nacional: Currículo em movimento – Perspectivas Atuais, Belo Horizonte, novembro de 2010.

TOMAZELLO, M. G.; SCHIEL, D. **O Livro da Experimentoteca: educação para ciências da natureza através de práticas experimentais**. CDCC – USP, vol.1, 1998.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R.L.F. Atividades lúdicas e ensino de Ciências – a biodiversidade como exemplo. In: _____; _____. **Ensino de Ciências**. Coleção ideias em ação (Coord. CARVALHO, A. M. P.). São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VAL, M. G. C. O que é ser alfabetizado e letrado?. In: BRASIL, MEC. CARVALHO, M. A. F.; MENDONÇA, R. H. (orgs.). **Práticas de leitura e escrita**. Brasília: MEC, 2006.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

_____. **La imaginación y el arte em la infância**. México: Hispânicas, 1987.

YORE, L. D.; BISANZ, G. L; HAND, B. M. Examining the Literacy Component of Science Literacy: 25 Years of Language Arts and Science Research, International. **Journal of Science Education**, v. 25, n. 6, 689-725, 2003.

ZANON, D.A.V.; FREITAS, D. A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**. Vol 10: 93-103, 2007.

ZOMPERO, A.F.; LABURU, C.E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.13, n.03, p.67-80, set-dez, 2011.

WILSEC, M. A. G.; TOSIN, J. A. P. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas**. SEE. Estado do Paraná. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos>. Acesso em 25/08/2013.

ANEXO A

Problema de investigação utilizado no pré-teste da pesquisa.

“Queridos alunos do 1º ano, tenho um problema enorme e preciso da ajuda de todos vocês para resolvê-lo. Vocês gostam de couve? A couve é uma verdura muito nutritiva, pois contem várias vitaminas, minerais e outros componentes que ajudam até a combater o câncer. É muito importante para a nossa saúde comer couve cozida e também como salada. Por isso, lá na horta da minha casa plantei couve e minha mãe sempre usa para fazer as nossas refeições. Acontece que algumas borboletas adoram pousar nas folhas da couve, elas depositam seus ovos lá e depois de algum tempo aparecem muitas lagartas. Estou muito triste, porque as lagartas estão comendo toda a couve, elas devoram tudo, parece que elas têm muita fome. O pior é que o pé de couve está quase morrendo e minha mãe não pode mais apanhar as folhas para fazer as nossas refeições. Eu não quero perder meu pé de couve, então, pensei em colocar veneno para matar todas as lagartas. O que vocês acham? Vocês acham que essa minha ideia de matar as lagartas é boa? Ou vocês têm alguma outra sugestão para me ajudar a salvar minha plantação de couve das lagartas? Conto muito com a ajuda de vocês”.

Tia Talita

ANEXO B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu,

_____, RG _____

declaro saber da participação de meu (minha) filho(a) _____ na pesquisa

“PROPOSTA DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA O 1º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE 9 ANOS” desenvolvida na Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo pela pesquisadora **Tatiana Schneider Vieira de Moraes** orientada pela **Profa. Dra. Anna Maria Pessoa de Carvalho**, que podem ser contatadas pelo e-mail **tatianamoraes@usp.br** ou telefone **(16) 9229-5364**. O presente trabalho tem por objetivos: **1) Identificar, através da aplicação de uma sequência didática, os indicadores de alfabetização científica nas crianças de 6 anos; 2) Analisar as argumentações estabelecidas em sala de aula e 3) Analisar os portfólios produzidos pelos alunos** e os instrumentos utilizados serão: **gravações em áudio e vídeo das aulas para análise das argumentações dos alunos e análise dos registros gráficos (portfólios).**

Compreendo que tenho a liberdade de retirar o meu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma. A qualquer momento posso buscar maiores esclarecimentos, inclusive relativos à metodologia do trabalho. Os responsáveis pela pesquisa garantem o sigilo que assegure a privacidade dos sujeitos quanto aos dados envolvidos na pesquisa. Declaro compreender que as informações obtidas só podem ser usadas para fins científicos, de acordo com a ética na pesquisa e que esta participação não comporta qualquer remuneração.

Nome e Assinatura do responsável: _____

Data: ____/____/____. Local: _____

ANEXO C

Aula 3: Sala de aula Retomada de informações e proposição do problema de investigação para os alunos		
Turno	Identificação	Falas
1	Professora	Então, primeiro ano. Boa tarde pra todos.
2	Todos os alunos	Boa tarde!
3	Professora	Hoje nossa aula nós vamos começar lembrando algumas coisas que nós já aprendemos. Eu quero ver, assim, o que vocês estão assim na ponta da língua, pode ser?
4	Alguns alunos	Ponta da língua. Pode (mostrando a ponta da língua) “risos”.
5	Leonardo	Lembro aquela outra aula que a gente foi lá no laboratório e a gente observou aqueles bichos.
6	Professora	Isso!
7	Leonardo	Aquela lagarta que virava besouro, aquele besourinho.
8	Professora	Heitor.
9	Heitor	A gente viu uma lagarta, ah não, não era.
10	Luan	Uma minhoca.
11	Gisele	Não é minhoca.
12	Luan	Uma minhoca não, uma ave.
13	Luan	É um bigato.
14	Heitor	Aí, aí, aí ela virava borboleta!
15	Professora	Hum, mas nós já vimos essa que virava borboleta? Não, a lagarta que nos vimos no laboratório o que ela virava?
16	Vários alunos	Besouro.
17	Professora	Isso!
18	José	O tia, deixa eu falar uma coisa.
19	Professora	Pessoal, só falando aqui direitinho, aquilo que vocês viram lá era lagarta ou era minhoca?
20	Alguns alunos	Lagarta.
21	Professora	Ah bom! Então era lagarta! E a lagarta se transformou no que?
22	Alguns alunos	Besouro.
23	Professora	Pra ela se transformar em besouro o que foi acontecendo com essa lagarta?
24	Leandro	Foi comendo e crescendo.
25	Professora	Teve que?
26	Gisele	Comer.
27	Professora	Teve que comer, crescer.
28	Gisele	Dormir.
29	Professora	Oh, só um minuto. Leandro. Fala pra nós o que você falou.
30	Leandro	Ela foi ficando gorda, aí ela virou um ovo.
31	Professora	Um ovo?
32	Gisele	Não, ela se.
33	Professora	Fala Gigi.
34	Gisele	Ela fez uma casa pra ela virar um besouro
35	Professora	Isso! Ela fez um?
36	Gisele	Casulo.
37	Professora	O ovo vem quando? Quando que tem o ovo? É antes ou depois da lagarta.
38	Leandro	Depois.
39	Professora	Depois da lagarta?
40	Leandro	Quando vai nascer.
41	Professora	Ah, então, antes dela ser uma lagarta ela é um?
42	Leonardo	Um ovo.
43	Professora	Um ovinho, do ovinho nasce a?
44	Alguns alunos	Lagarta.
45	Professora	Aí a lagarta faz o que?

46	Artur	Come.
47	Professora	Come, come, come.
48	Professora	Depois que ela come bastante, o que acontece?
49	Leonardo	Vira um casulo.
50	Professora	Vira um casulo. E depois do casulo?
51	Leonardo	Besouro.
52	Professora	Aí ela sai um besouro, muito bem! Heitor.
53	Heitor	O tia, tia aquele que a gente viu de lagarta a gente colocou a mão, mas a gente também colocou com palito, a gente encontrou casca de cigarra.
54	Professora	Isso! Tudo isso nós vimos no laboratório.
55	Heitor	Aí a gente usou a régua de medir.
56	Professora	Isso, oh ele falou de um instrumento muito usado no laboratório que é a?
57	Alguns alunos	Lupa.
58	Professora	Ele falou um aqui. Presta atenção no amigo.
59	Alguns alunos	Régua.
60	Professora	Régua.
61	Heitor	E a outra é a lupa.
62	Professora	Isso, e a outra é a lupa. Muito bem! Joao!
63	Joao	Aquela lagarta que estava falando era uma taturana.
64	Leonardo	Não era.
65	Professora	Não, não é taturana, lagarta é lagarta, e taturana porque a lagarta se transforma depois que ela fica.
66	Heitor	A taturana também!
67	Joao	É a que tem forma de borboleta.
68	Professora	Isso, também, parecido com o desenvolvimento da borboleta. A do besouro, essa que nós vimos no laboratório, é parecida! Que mais gente? Senta direitinho.
69	Leonardo	Já sei! Já sei!
70	Professora	Leonardo.
71	Leonardo	A gente viu o bigato quando ele tinha comido aquela goiaba a barriga dele ficou rosa! A gente também viu o fungo.
72	Joao	Fungo!
73	Leonardo	A gente viu.
74	Gisele	A formiga.
75	Leonardo	A formiga, a gente também viu borboleta
76	Professora	E eles vivem onde?
77	Leonardo	Na natureza.
78	Professora	Isso!
79	Leonardo	A gente viu também aquele bichinho lá que fica pulando, voando, correndo, pulando, voando, e a gente também viu o lodo.
80	Joao	Lodo!
81	Leonardo	Aí a gente também viu a casca de árvore descascando pra crescer outra casca!
82	Leonardo	Aí o lodo, a gente (pausa) o lodo é uma coisa que.
83	Heitor	O lodo.
84	Leonardo	A gente não aprendeu sobre o lodo, mas eu sei que o lodo, ele come (pausa) ele come negócio que incomoda a árvore. Come os bichinhos que incomodam a árvore. O lodo é uma planta viva que come e também tem raiz.
85	Leonardo	Claro, ele desaparece!
86	Professora	Isso!
87	Leonardo	Ele faz mágica!
88	Gisele	A gente viu aquele livro dos bichos depois de passear na natureza.
89	Joao	A gente viu gafanhoto.
90	Professora	Então, que tipo de bichos que nós vimos naquele livro?
91	Luan	Gafanhotos!
92	Leonardo	Borboleta!
93	Joao	De mosquitos!
94	Professora	Só mosquitos?

95	Heitor	Insetos!
96	Professora	Muito bem! Vários tipos. E quais que nós vimos lá? Alguns (pausa) vamos lembrando.
97	Gisele	Joaninha!
98	Professora	Joaninha!
99	Gisele	Bicho flor.
100	Leonardo	Borboleta.
101	Professora	Bicho folha.
102	Leonardo	Gafanhoto.
103	Professora	Gafanhoto, Borboleta.
104	Joao	Grilo.
105	Professora	Grilo.
106	Heitor	Mosquito.
107	Professora	Mosquito.
108	Leonardo	Mariposa.
109	Professora	Mariposa! Senta lá direitinho.
110	Professora	Oh, só um minutinho, Paro!
111	Artur	Posso beber água?
112	Professora	Que posição, que postura que é essa, primeiro ano?
113	Professora	Não, vamos sentar bonito, gente. Senta Lo. Então agora pessoal, olha só. Vamos ver se vocês podem me ajudar, eu tenho uma questão pra gente resolver e eu espero contar com vocês pra gente poder resolver juntos, pode ser? Vamos ver se vocês são mais espertos do que a tia Talita pra resolver esse problema. A tia Talita, eu tenho na minha casa tenho uma plantação, tenho umas couves pra poder fazer no meu dia a dia, porque a couve, vocês gostam de couve?
114	Alguns alunos	Sim!
115	Professora	Quem conhece couve?
116	Alguns alunos	Eu!
117	Joao	Parece alface cortada.
118	Professora	Ah, então a tia Talita gosta.
119	Leonardo	Também gosto de couve, também tem salada de couve crua.
120	Professora	Isso!
121	Leonardo	Couve cozida, couve frita.
122	Professora	Muito bem! Também pode fazer a couve de várias formas, e a couve ela é muito importante pra nossa saúde porque ela tem muitos nutrientes, ela faz muito bem pra nossa saúde, ela previne até câncer. Vocês sabem o que é câncer?
123	Joao	É uma doença que faz morrer.
124	Gisele	É uma doença que faz morrer.
125	Joao	O corpo fica louco.
126	Gisele	Que vai comendo o cérebro e morre.
127	Leonardo	Ele come o cérebro e depois.
128	Professora	Ele pode aparecer em várias partes do corpo, pode ser na cabeça.
129	Leonardo	Deixa o corpo louco.
130	Gisele	No pulmão.
131	Leonardo	Ele faz as coisas erradas, depois fica louco.
132	Professora	Aí pessoal o que acontece? Então eu utilizo, eu como bastante couve na minha casa, eu gosto de fazer ela como salada picadinha, eu gosto também de fazer cozida, então tem várias formas de fazer a couve. Só que aí eu utilizo muito lá na minha horta, na horta da minha casa. Mas o que tem acontecido é que na minha horta têm aparecido várias lagartas.
133	Leandro	Ah, na minha também.
134	Professora	O que a lagarta faz nessa horta?
135	Artur	Ela come todas as plantações.
136	Leonardo	Igual lá no coqueiro.
137	Professora	E porque ela come? Leandro, oh, o Leandro vai falar.
138	Leandro	Ela fica na terra e ajuda a planta crescer.

139	Professora	Ah, José Eduardo.
140	José	Sabe aquela horta que o Heitor tá falando? Ela fica no coqueiro.
141	Professora	Tá.
142	Heitor	É a mesma.
143	Professora	Mas eu estou perguntando da (horta) que eu estou falando. Eu não estou falando que lá na minha horta (pausa). Lá na minha horta eu plantei algumas couves e têm aparecido lagartas, lá. E o que que elas gostam de fazer?
144	Leonardo	Elas gostam de entrar na terra pra ir na planta.
145	Professora	Elas entram na terra?
146	Alunos	Não.
147	Leonardo	Elas comem as plantações?
148	Professora	E daí? O que vocês acham?
149	Leandro	Elas comem pra elas crescerem.
150	Gisele	E vai ficar forte pra fazer o casulo.
151	Leonardo	Aí chega o passarinho e come ela.
152	Professora	Então pessoal, olha só. Agora eu queria que vocês (pausa), vamos entender. Vocês falaram que elas gostam que a lagarta gosta de comer. E ela come pra que? Leandro.
153	Leandro	Pra crescer.
154	Gisele	Pra ela ficar forte.
155	Professora	Pra ela crescer, pra ela ficar forte.
156	Leandro	Ai no coqueiro ela fica ali dentro de um casulinho ali no coqueiro que tá até grosso de tanta taturana, e meu pai ficou triste que comeu o coqueiro.
157	Professora	É de taturana que estamos falando?
158	Leandro	Não.
159	Outros	É da lagarta.
160	Professora	Tem aparecido lagarta na minha horta, e eu queria que vocês me ajudassem. O que é que vem antes, o ovo ou a lagarta?
161	Alguns alunos	O ovo.
162	Professora	Quem come couve? A lagarta ou a borboleta?
163	Alguns alunos	Lagarta!
164	Professora	Por quê? E a borboleta não come a couve?
165	Alguns	Come!
166	Outros alunos	Não come.
167	Professora	Ela come?
168	Alunos	Não!
169	Professora	Então, porque que ela não come e a lagarta come?
170	João	A lagarta não gosta mais.
171	Professora	Ela não gosta mais? Por que você acha? Por que ela come o que?
172	Gisele	Ela comia uma coisa depois ela não gosta mais daquela coisa, foi mudar pra outra coisa.
173	Professora	Tá mas aí ela o que ela come depois então? Por que antes dela ser borboleta ela é o que?
174	Alunos	Lagarta.
175	Professora	E aí a lagarta gosta de comer o que?
176	Alunos	Couve
177	Professora	A couve né? Aí depois, o que que acontece? A lagarta vira, o que a lagarta vira?
178	Alunos	Borboleta!
179	Professora	Mas a borboleta não come mais couve?
180	Alunos	Não!
181	Professora	Não?
182	Leonardo	Porque a lagarta é herbívora, a borboleta come pólen, a borboleta também espalha pólen para espalhar a espécie.
183	Professora	Muito bem Leonardo, isso mesmo. Depois que ela se transforma em uma borboleta, ela vai comer agora?
184	Leonardo	Pólen.
185	Professora	Pólen, e aí ela vai pousar de flor em flor e aí ela vai pousar de flor em flor e

		aí ela vai precisar tirar da couve alguma coisa?
186	Heitor	Igual à abelha, sabia que as abelhas têm uma maquina nas costas? Aí ela aponta e encosta e aperta o botão e vai chupando ela é assim que chupa.
187	Artur	É verdade.
188	Professora	Será que vocês viram isso onde?
189	Joao	No filme.
190	Professora	Ah, no filme! Mas no filme oh pessoal. No filme é uma coisa, eles colocaram essa mochilinha que aperta e sai, mas na vida real a borboleta, ela tem a mochilinha?
191	Professora	Oh pessoal, o Leonardo tá falando coisas importantes, vamos escutar?
192	Leonardo	Ele vai esquentando e vai virando mel, aí as pessoas vão lá e pegam o mel com uma roupa especial.
193	Professora	Mas e sobre a borboleta que você estava falando?
194	Leonardo	A lagarta é herbívora e já a borboleta é onívora.
195	Professora	O que?
196	Leonardo	Ela é herbívora
197	Professora	Por que herbívora?
198	Leonardo	Porque herbívora significa vegetais. O patossauro e o (inaudível) a girafa come tudo folhas? Significa herbívoros
199	Professora	Por favor, Leandro, Gisele, senta direitinho que a amiga esta atrás de vocês.
200	Leonardo	Aí a borboleta pega pólen na asa dela, e quando a borboleta bate a asa sai espalhando pólen pra qualquer lugar e vai espalhando, e vai espalhando.
201	Professora	Muito bem! Mais alguém? Fala Heitor.
202	Heitor	A borboleta, ela.
203	Professora	Tira a mãozinha da boca pra escutar, se não as crianças não escutam, fala.
204	Heitor	Pera aí, como chama mesmo quando nasce a borboleta, ah lagarta, a lagarta?
205	Professora	A lagarta (pausa) o amigo não está conseguindo falar.
206	Heitor	Ela não consegue voar, ela não consegue voar.
207	Professora	Por que a lagarta não consegue voar?
208	Heitor	Porque primeiro ela é bebezinha, não tem asinha.
209	Professora	Ela é o que antes dela ter?
210	Heitor	Depois quando ela entra no casulo ela vira uma coisa que consegue voar que é a borboleta.
211	Professora	Hum, muito bem!
212	Heitor	Aí ela não precisa ser mais uma lagarta. Ela era pelada quando era um bebê, porque era pelada.
213	Professora	Como que é o casulo da borboleta? Puiu pessoal! Como que o casulo fica preso? Olha, o João Paulo tá fazendo uma pergunta.
214	Leonardo	Ela põe uma gosma assim.
215	Professora	Hum!
216	Leonardo	Ela põe uma linha assim e fica presa e vai criando um casulo, aí ela fecha. Aí ele fica uma semente, aí esse casulo fica com a cor da asa da borboleta, aí a borboleta quebra e sai voando.
217	Professora	Mas enquanto ela tá lá dentro do casulo, ela, ela come?
218	Alunos	Não!
219	Professora	Por quê? Como que ela sobrevive?
220	Joao	Ela já tá bem gordinha e não aguenta mais comer.
221	Professora	Ai ela já comeu bastante?
222	Leonardo	Ela comeu bastante comida, aí depois, ela no casulo, depois ela transforma, é ela fica assim (mostra com a mão).
223	Professora	Ela só dorme lá dentro? O que fica acontecendo com ela?
224	Leonardo	Ela vai se transformando em borboleta, ela solta as pernas, as antenas, a asa assim.
225	Professora	Muito bem! Agora pessoal o que vocês acham da gente ir, lá na horta da escola pra ver o que pode ter na nossa plantação de couve?
Aula 3: Visita à horta da escola		

226	Professora	Então aqui pessoal, nós temos aqui ó, uma plantação igual a que eu plantei lá na minha casa de couve.
227	Professora	E aí, vocês, como é? Vocês tem que ser delicados para mexer, então vocês vão observar e me falar o que acharam. O que vocês encontraram. O que vocês acharam interessante. Tá? E quem achar ovinhos ou lagartas, aí mostra pra turma pra gente discutir o que que é.
228	Luan	Lagarta.
229	Professora	O que vocês acham que pode ser esse negócio amarelo, néctar? Pessoal, olha o Leandro e a Gisele acharam aqui umas, o que pode ser isso?
230	Leonardo	Ovinho
231	Professora	Ovinho do que?
232	Leonardo	Lagarta
233	Luan	Aqui, também achei.
234	Professora	Ah olha aqui, daqui pode nascer o que pessoal.
235	Alunos	Lagarta.
236	Leonardo	Ah tá parecendo um ovo.
237	Joao	O gente aqui pode ter bastante lagarta, aí achei um tatu bola.
238	Leandro	Outro.
239	Professora	Onde.
240	Leandro	Ali olha.
241	Professora	Olha o Leandro tá achando um monte de coisa aqui legal.
242	Leandro	Ali também.
243	Professora	Um monte de ovinhos, então olha só o quanto, o que vai nascer aqui gente.
244	Artur	Achei uma aranha.
245	Professora	O que? Daqui vai nascer o que?
246	Leonardo	Vai nascer lagartinha.
247	Professora	Ah bom.
248	Leandro	Tia olha o que eu achei: tatu bola.
249	Professora	Mas aqui a gente tá falando, olha o que seus amigos encontraram, mostra pra nós.
250	Leandro	Olha aqui ó: ovinho, ovinho.
251	Gisele	A gente viu.
252	Professora	Que cor é o ovinho dessa lagarta?
253	Luan	Amarelo.
254	Professora	Ele é grande ou ele é pequeno?
255	Alunos	Pequeninho.
256	Professora	Pequeninho, né?
257	Nayara	Tia tem duas coisinhas ali em cima amarelas. São ovinhos de borboleta.
258	Professora	Pessoal o ovo, o ovo ele come alguma coisa?
259	Alunos	Não.
260	Professora	E quem que come?
261	Leandro	A mamãe e o papai.
262	Professora	Que mamãe e papai?
263	Leonardo	Lagarta.
264	Professora	Hum, a lagarta? E quem colocou esses ovos aqui gente?
265	José Eduardo	A mamãe e o papai lagarta.
266	Professora	A mamãe e o papai lagarta?
267	Leonardo	É a mamãe lagarta.
268	Professora	Tá, mais foi a mamãe lagarta que colocou o ovo aqui. Heitor?
269	Leandro	Ela botou o ovo aí.
270	Professora	Quem que bota o ovo aqui gente?
271	Heitor	A mamãe.
272	Professora	Mas que mamãe que é essa? O que ela é?
273	Heitor	Mamãe lagarta.
274	Gisele	Mamãe lagarta.
275	Professora	Lagarta? Lagarta então bota ovo?
276	Gisele	Não. Besouro?
277	Professora	Besouro? Mas vai se transformar no que esses ovos?

278	Gisele	Em uma lagarta?
279	Professora	O que vai se transformar esses ovos?
280	Leandro	Lagarta
281	Leonardo	Vai se transformar em bebezinha
282	Professora	As lagartas vão se transformar no que?
283	Gisele	Besouro
284	Alunos	Borboletas
285	Professora	Borboletas. E quem que bota o ovinho aqui gente?
286	Leandro	As borboletas
287	Professora	Ah bom. Então as borboletas botam os ovinhos e dos ovinhos nascem o que?
288	Leandro	Lagartas
289	Leandro	O tia tive uma idéia.
290	Leandro	Tia, o tia já sei, meu pai me disse, eu aprendi isso na minha cabeça se a gente molhar aqui deve sair alguma lagarta
291	Professora	Lagarta?
292	Professora	Mas gente a lagarta ela sai da terra?
293	Nayara	Sai.
294	Gisele	Não.
295	Professora	Onde ela gosta de ficar?
296	Artur	Na superfície da folha.
297	Leandro	Ela gosta de ficar nas árvores.
298	Heitor	Na toca.
299	Professora	O que ela precisa fazer pra ela crescer?
300	Alunos	Comer.
301	Professora	Comer. E ela come o que gente?
302	Alunos	Folhas.
303	Professora	Folhas. Então ela precisa estar perto da onde?
304	Alunos	Da folha.
305	Professora	De folha, né. Ela pode. Se ela fica lá embaixo da terra ela vai conseguir sobreviver?
306	Alunos	Não.
307	Leandro	Ela vai conseguir morrer.
308	Leandro	Ela não vai ter ar.
309	Professora	Então pessoal, ela não fica embaixo da terra, ela fica sobre. Vem aqui 1º ano, volta aqui, todo mundo em volta aqui da couve.
310	Leandro	Ela fica nas raízes da couve.
311	Professora	Não, não nas raízes, ela fica sobre as folhas. Por que da folha ela precisa o que?
312	Leandro	Ela precisa ficar comendo folhas.
313	Professora	Comendo folhas e ela come, come, come pra que?
314	Gisele	Pra crescer e virar borboleta.
315	Professora	Ela come e já vira borboleta?
316	Gisele	Não, ela faz o casulo pra virar borboleta.
317	Professora	E por que ela precisa comer tanto?
318	Leandro	Porque se não ela não cresce.
319	Gisele	Pra ela não ficar com fome dentro do casulo.
320	Professora	Por que dentro do casulo ela vai sair pra vir comer?
321	Alunos	Não.
322	Professora	E lá dentro tem jeito dela levar alguma coisa pra ela comer?
323	Alunos	Não.
324	Professora	Não, então ela tem que comer tudo antes pra depois (pausa).
325	Gisele	Virar borboleta.
326	Professora	Virar borboleta.
327	Professora	Depois que ela vira borboleta, pessoal, a borboleta passou aqui e botou o que aqui que vocês falaram?
328	Alunos	Ovinhos.
329	Professora	Os ovinhos, só que ela passou aqui e botou os ovinhos, mas ela aproveitou

		e já comeu alguma coisa?
330	Alunos	Sim.
331	Professora	A borboleta? Já comeu?
332	Leandro	Não aqui não tem néctar.
333	Professora	Isso ela não comeu, quem vai comer vai ser quem?
334	Gisele	Os ovinhos.
335	Professora	Os ovinhos comem?
336	Leandro	Não o pai e a mãe.
337	Professora	O pai e a mãe? Quem que é pai e mãe?
338	Leandro	A borboleta.
339	Professora	Ah, então quem que vai comer? Pessoal. Mari quem que vai comer?
340	Marina	A lagarta.
341	Artur	As lagartas.
342	Professora	A lagarta, isso. Mais alguma coisa pessoal? Então observaram vários ovinhos aqui né, que cor que é mesmo o ovinho dessa borboleta?
343	Alunos	Amarelo.
344	Professora	Ele é grande, médio, pequeno ou mínimo?
345	Leonardo	Mínimo.
346	Professora	Bem pequenininho né, seria melhor pra observar esses ovos como gente?
347	Leonardo	A lupa.
348	Professora	Ah bom, por que esse instrumento a lupa iria ajudar, não faz assim que você mata e não nasce.
349	Gisele	Pra ficar maior.
350	Professora	Isso pra ficar maior e daria pra ver melhor.
351	Gisele	Daria.
352	Professora	Então o que vocês acham da gente ir agora lá no laboratório pra observar melhor?
353	Alunos	Eba!
354	Professora	Boa ideia?
355	Alunos	Sim.

Aula 4 – Montagem dos terrários no laboratório		
Turno	Identificação	Falas
1	Professora	Bom como vocês falaram lá na horta que pra olhar melhor e observar melhor esses ovinhos que nós encontramos o que precisava?
2	Gisele	De lupa.
3	Professora	Então nós viemos pra cá pra vocês poderem observar usando a lupa e vocês vão poder ver direitinhos esses ovinhos, com muito cuidado, porque desses ovinhos cada grupo vai montar o seu terrário, o que é terrário?
4	Heitor	Dar comida pra eles, cuidar deles.
5	Professora	Isso.
6	Artur	Uma casinha pra eles.
7	Professora	Isso, uma casinha, cada um, cada grupo vai montar uma casinha pra esses ovinhos.
8	Gisele	Eba!
9	Professora	Nós vamos fazer como um aquário, mas só que não é aquário por quê?
10	Luan	É tipo um aquário assim, só deram o nome de aquário.
11	Professora	Não, por que chama terrário e não aquário?
12	Leonardo	Porque isso é parecido com um (aluno faz gesto de um quadrado com os braços e mãos).
13	Gisele	É de terra.
14	Professora	Ah bom é de terra não é de água né, aquário é quando temos que por água e terrário nós vamos criar um ambiente para ele crescer ali e vocês poderem ir observando cada passo do crescimento, então vou entregar as lupas, todas são iguais não tem maior e nem menor.
15	Professora	Para cada grupo uma folha de couve e aí vocês vão observar. Pode ficar colocando as mãos?
16	Alunos	Não.

17	Professora	Esfregando? Colocando a lupa lá?
18	Alunos	Não.
19	Professora	Porque o que vai acontecer?
20	Luan	O ovo vai morrer.
21	Gisele	O inseto vai morrer.
22	Professora	Isso então só vai crescer de quem cuidar, então tem que ter carinho, porque é um ser o que gente?
23	Leandro	É um ser humano.
24	Professora	Não é um ser humano, é um ser?
25	Artur	Ser vivo.
26	Professora	Ser vivo muito bem Artur, então esses ovinhos que vocês vão ver eles tem o que lá dentro? O que eles têm?
27	Artur	Tem vida.
28	Professora	Vida, por isso que tem que tomar cuidado, é para observar.
29	Luan	Eu quero mais uma folha gigante.
30	Professora	Para cada grupo tem um pedaço.
31	Leonardo	O tia, a Gisele pegou a folha que eu tinha pegado.
32	Gisele	To olhando um desse.
33	Professora	Não ponha a mão, esse já não tá (pausa) Gisele tem que deixar o Leonardo ver também é do grupo.
34	Leonardo	Olha.
35	Gisele	Como a gente vai pegar? A gente vai partir o meio para fazer os nossos ovinhos?
36	Leonardo	É assim ó, coloca aqui assim ó, vê assim é melhor (aluno mostra como usar a lupa, selecionando a melhor distância do objeto).
37	Gisele	A folha tá gigante.
38	Artur	A gente juntou as duas lupas que se conecta (aluno junta a sua lupa com a da colega e observa).
39	Gisele	Deixa eu ver (aluno faz a mesma coisa com a lupa de sua colega).
40	Leonardo	Parece um telescópio.
41	Professora	Eu vou entregar esse terrário para vocês. Vou colocar na mesa e precisa tomar cuidado porque ele é de vidro e pode quebrar e você podem se machucar. A tia vai entregar um para cada grupo.
42	Luan	Tia onde você vai colocar?
43	Professora	A tia Talita vai entregar um para cada grupo. Vocês vão se organizar e prestar atenção nos passos para a montagem do terrário, tá bom? Espera Luan. A tia Talita falou que vai explicar e não é pra mexer ainda. Agora eu vou entregar papéis e esses papéis vocês vão (pausa).
44	Gisele	Enxugar.
45	Professora	Não, vão forrar e vão cobrir esse espaço aí debaixo pra depois (pausa).
46	Luan	Esse copinho tem aguinha para ele beber?
47	Professora	Essa aguinha é para ele beber? O ovinho vai tomar água?
48	Alunos	Não.
49	Professora	Mas a gente precisa deixar o terrário úmido. Ele não pode ficar muito quente. Então, pra ficar úmido, a tia Talita vai deixar vocês molharem esse papel.
50	Alunos	Eba!
51	Professora	Depois que vocês forrarem o chão do terrário, você vão fazer tipo chuvinha assim e depois vão colocar a folhinha com os ovinhos. Combinado? Cobrem o fundo aí, sem briga. É para dividir as tarefas.
52	Leonardo	Tia dá uma para mim.
53	Professora	Vocês vão colocar a folhinha aí dentro do terrário. Isso!
54	Gisele	Tia a gente colocou na caixa, no lugar mais geladinho.
55	Luan	Tia qual é a comida que o ovo vai comer?
56	Professora	Pessoal, o Luan tá perguntando o que o ovo vai comer. Qual é a comida dele? Gente, o ovo vai comer?
57	Alunos	Não.
58	José	Ele só vai beber água para ele viver.
59	Leonardo	Ele vai ter que comer pra ele crescer.

60	Gisele	Ele vai comer a folha.
61	Professora	Ah o ovo vai comer para crescer?
62	Luan	Ele vai comer a folha.
63	Professora	Ah o ovo vai comer a folha?
64	Luan	Não, quando ele crescer.
65	Professora	Você está falando que o ovo vai comer, quem que vai comer? Pessoal olha só o Luan tá falando que quando o ovo crescer ele vai comer. Quem é que vai comer?
66	Gisele	A lagarta.
67	Professora	Isso, a lagarta. Muito bem.
68	Luan	Era isso que eu estava falando.
69	Professora	Mas você não estava falando assim. Tem que explicar que é a lagarta. Pessoal, o que vocês vão fazer agora com esse terrário é responsabilidade de cada um. Então, cada grupo vai cuidar do seu terrário. Como tia Talita? Primeiro vocês vão fechar o terrário com a telinha e a tia Talita vai passar em cada grupo para ajudar e depois vocês vão escrever o nome de cada um do grupo e colar o papel com fita adesiva no vidro. E nós vamos levar o terrário lá para a nossa sala de aula para vocês observarem todos os dias.
70	Leandro	Vai escrever Alice, José e o meu nome.
71	Professora	Isso. Cada grupo coloca os nomes no terrário e depois vocês vão sempre observar, olhar o que está acontecendo, quanto tempo que demorou para (pausa).
72	Artur	Aí vamos fazer um grupo com a mesa.
73	Professora	Pode ser isso com a mesa e daí vocês vão cada dia vai observar.
74	Leonardo	Como vai deixar comida pra eles quando for sábado e domingo?
75	Professora	Então aí nós vamos deixar bastante alimento, o que a gente precisa deixar pra elas?
76	Leonardo	Folhas
77	Professora	Muitas folhas, então vocês vão ter a responsabilidade de pegar folhas lá na horta para poder sempre colocar aí no terrário pra elas estarem sempre bem alimentadas, mas hoje vai precisar colocar folha aí além dessa?
78	Alunos	Não.
79	Professora	Por que não?
80	José	Porque ela ainda não nasceu.
81	Professora	Não nasceu, por isso vocês vão ter que observar cada dia porque quando nascer vai precisar do que?
82	José	De água pra ela beber.
83	Luan	Mas o papel seca logo.
84	Professora	Então o papel seca logo então todo dia vai ter que fazer o que gente?
85	Alunos	Molhar.
86	Professora	Molhar né.
87	Artur	Como vai molhar se vai tampar aqui?
88	Professora	Não aí nós vamos colocar não vai tampar vai tampar só a com a telinha.

Aula 5		
Turno	Identificação	Falas
1	Professora	Boa tarde, pessoal!
2	Alunos	Boa tarde.
3	Professora	Hoje na nossa aula de ciências nós vamos rever um pouquinho do que nós trabalhamos. O que nós estamos fazendo com nossa experiência? Marina conta pra nós. O que você esteve observando nesses dias no nosso terrário?
4	Marina	A nossa lagarta que nasceu
5	Artur	Lagarta
6	Professora	Brenda o que você observou além dela ter nascido?
7	Brenda	Os ovinhos delas eram bem pequeninhos ai quando elas comem folhas elas ficam verdinhas
8	Professora	Leonardo
9	Leonardo	A gente viu que os ovos delas eram tão pequeninhos que eram até

		amarelinhos. Ah, mas eu não sei a minha irmã falou que dá nojo de limpar o cocô delas, é que já tive uma borboleta de nome de Skipe.
10	Professora	Leandro.
11	Leandro	Quanto mais elas comem mais elas vão crescendo, eu observei uma coisa quando elas estavam amarelinhas aí demorou alguns dias e quando eu olhei ela estava cheia de pelinhos.
12	Professora	E Leandro. Com o que vocês estão alimentando as lagartas?
13	Leandro	Folhas
14	Professora	Folhas de que?
15	Leandro	Couve. De couve-flor
16	Professora	Não, de couve né, folha de couve.
17	Leandro	Couve normal.
18	Professora	Heitor.
19	Heitor	A lagarta, ela tem que comer pra entrar no casulo.
20	Professora	Então ela está fazendo o que? O que mais a lagarta faz gente?
21	Leandro	Comer.
22	Professora	Come, come, come e aí como vocês falaram? Por dentro ela fica que cor?
23	Alunos	Verde.
24	Professora	Por que ela vai ficando verde?
25	Leandro	É a folha que ela come.
26	Professora	E a folha é?
27	Alunos	Verde.
28	Professora	E ela faz o que? Ela só come?
29	Alunos	Não.
30	Professora	O que mais?
31	Leandro	Ela também anda e ela trabalha
32	Professora	Luan.
33	Luan	Quando a gente estava na quadra tinha uma lagarta igual essa nossa, aí a gente viu o Leonardo disse aí o José matou a taturana, não a lagarta aí saiu um monte de gosma com folha.
34	Professora	E então ela come, come, come. O que acontece de tanto que ela come? Leonardo.
35	Leonardo	A barriga dela fica verde. Aquilo lá não era uma lagarta, era uma taturana.
36	Professora	Ah tá. Então aí a barriga dela fica verde e vai (pausa). O que acontece gente?
37	Leonardo	Ela vai digerindo a comida e vai passando e vira cocô depois.
38	Professora	Isso. E que cor é o cocô dela?
39	Alunos	Verde.
40	Professora	Verde né ela come bastante couve.
41	Nayara	Rosa ou azul tipo qualquer cor ela ia ficar de outra cor não a mesma cor verde.
42	Professora	Presta atenção à amiga falou. Então vamos lembrar até onde nós chegamos no nosso ciclo das borboletas. Primeiro ela era o que?
43	Luan	Ovo.
44	Professora	Onde estavam esses ovos?
45	Leonardo	Na couve.
46	Professora	Na folha de?
47	Leonardo	Couve.
48	Professora	Aí o que aconteceu com esses ovos?
49	Leonardo	Eles quebraram e viraram e depois as lagartinhas saíram para comer.
50	Professora	Isso e ela já nasceram grandes?
51	Leandro	Não.
52	Professora	Muito?
53	Alunos	Pequenas.
54	Professora	E aí ela foi fazendo o que gente?
55	Leandro	Comendo e crescendo e aí ela ficou assim (como uma lagarta).
56	Professora	Isso. E então pessoal agora nós vamos, vocês, cada grupo né. A tia Talita já preparou ali o terrário. Vocês vão observar a evolução da suas lagartas. A tia Talita vai precisar da ajuda de vocês, vocês viram tinham vários ovinhos, não

		tinham?
57	Alunos	Tinham.
58	Professora	Por favor, sentados. O que aconteceu? Nasceram muitas lagartas não foi? Nós temos um terrário que não é tão grande assim. É pra vocês observarem e analisarem uma tabela que a tia Talita vai entregar hoje pra vocês verem o tamanho o quanto ela tá medindo hoje. Amanhã vocês vão ver de novo depois de amanhã cada dia nós vamos preencher essa tabela medindo com a régua o quanto que ela cresceu, só que pra isso não dá pra deixar todas as lagartas no terrário de vocês.
59	Luan	Tem que separar.
60	Professora	Então quero ver com vocês, Luan como a gente poderia fazer? Eu preciso de duas por terrário, cada grupo vai ter duas dentro. O que vocês acham que devemos fazer com essas outras?
61	Luan	Essas outras a gente pode por nas árvores ou em outro terrário.
62	Professora	Hum, nós tiramos ela da natureza, vocês acham que vai dar certo?
63	Leonardo	A gente volta ela na couve de novo.
64	Professora	Em cada terrário terão que ficar duas e tem um grupo ali que elas estão muito pequenininhas e que se deixar essas pequenininhas o que vai acontecer as outras vão virar, vão formar um casulo e depois virar borboleta antes desse grupo e que vocês acham que esse grupo pode fazer pra ficar tudo igual?
65	Leonardo	Aumentar mais.
66	Professora	Não ela nasceu depois, vocês depois da sua irmã, você precisa comer mais pra chegar até ela?
67	Leonardo	Não.
68	Professora	Então o que precisa fazer?
69	Leonardo	Precisa usar perna de pau.
70	José	Precisa tirar algumas e deixar algumas.
71	Professora	Então os outros grupos que estão com as maiores podem fazer o que pra esse grupo que estão com as menores?
72	Leonardo	Dar um pouquinho das nossas?
73	Professora	Pode ser pessoal? Então preste atenção vocês agora vão observar como elas estão o lugar que nós ficamos uma semana com esse terrário, vocês cuidaram cada ajudante do dia pegou a folha pra cuidar do seu terrário só que hoje vocês vão observar que tá um pouco sujo, vocês vão observar o que foi que aconteceu essa sujeira?
74	Leonardo	A gente vai ter que limpar o cocô delas?
75	Professora	E aí nós vamos ter que trocar o papel, por folha nova, colocar hoje um copinho com água pra ficar úmido o ambiente delas e tudo isso hoje vocês vão ter mais trabalho do que nos outros dias além de observar e ver o que nós vamos trocar porque vocês vão ver com qual vocês vão, duas que vocês vão ficar e as outras que não vão ficar com vocês e o que vocês podem passar pra outro grupo que vai ter que trocar as lagartas.
76	Luan	Podemos ver?
77	Professora	Ok? Então.
78	Leonardo	Gente calma tirem as lupas de cima. Ver com os olhos é melhor.
79	José	Parece 3D a lupa.
80	Nayara	Parece que elas estão voando.
81	Leonardo	Clica em 2D gente. Põe mais perto.
82	Nayara	Tá imensa essa lagarta.
83	José	Gente tá legal. Parece que tem 3D, parece que elas estão maiores.
84	Leonardo	Parece que tá tudo gente sobra espaço pra gente.
85	Alice	Olha aqui gente.
86	José	Mega lupa.
87	Leonardo	Oba, mega lupa. Aqui em cima.
88	Leandro	Pode deixar o bichinho andar na mão, pode?
89	Alice	Agora a gente vai por mão nessas lagartas.
90	Professora	Agora escolhem quais vocês vão ficar. Escolhem duas.
91	Alice	Eu já escolhi.
92	Leonardo	Você vai ficar com aquele? Você vai ficar com a gente? Ela tá verde, vai

		vamos medir.
93	Professora	Só que eu acho que pra medir vocês vão ter que pegar nela né.
94	Alice	Ah, eu tenho nojo.
95	Professora	Coloca a reguinha e tenta medir. Tem que pegar nela, Nayara. Vai forrando aí com o papel. O que está acontecendo?
96	Professora	José oh vem aqui, aqui ficou espaço em volta e não pode.
97	Professora	Leandro seu grupo é aqui Leandro, porque você foi pegar do grupo deles.
98	Leonardo	Ela tá fazendo um casulo, ela tá presa.
99	Professora	Agora vocês vão medir pra ver quanto elas estão crescendo.
100	Artur	Alerta coco na minha lupa, alerta cocô na minha lupa.
101	Professora	Nessa folha vocês podem usar canetinha.
102	Artur	Eba!
103	Professora	Chio, mas escuta o que a tia tá falando primeiro, aí vocês vão escrever o nome de vocês. E aí tia Talita vai entregar uma folha que vocês vão colar com um pinguinho de cola, colar assim no meio. Para cada dia a gente vai medindo e vai anotando. O nome a primeira coisa.
104	Professora	Marina vocês empresta pra Laís.
105	Professora	Está escrito aí em cima tabela de crescimento da lagarta, certo? Então na tabela pra ver quanto ela está medindo cada a dia, então tem aí a primeira parte é o dia da observação. Dia que nós estamos observando, não é pra escrever a tia Talita só tá colocando o que já tem aí, aí tem assim.
106	Professora	Lagarta 1, não tem aí gente? Lagarta 1 e lagarta?
107	Alunos	2
108	Professora	Por que quantas vocês ficaram?
109	Alunos	Duas
110	Professora	Com duas né. Então vocês vão observar essas duas.
111	José	Você disse que ia dar uma borracha.
112	Professora	Usa a da Mari depois.
113	Professora	Aí pessoal hoje é que dia?
114	Leonardo	Hoje é segunda feira.
115	Professora	Isso segunda feira mais e o dia?
116	José	Hoje é dia 5.
117	Professora	5 e então vocês vão colocar aí na primeira linha 5. De que mês?
118	Leandro	2012
119	Professora	Mês? Que mês gente que é hoje?
120	Leandro	5
121	Professora	5 de?
122	Alunos	Março.
123	Professora	De 2012. Então vocês vão colocar aí na primeira linha o dia de hoje. 05/03/2012
124	Leonardo	Qual a primeira linha?
125	Professora	Aqui, põe o dia aqui. Isso, isso.
126	Leonardo	Tia não sei onde tá minha borracha.
127	Nayara	05 de 03 de 2012
128	Professora	A medida lagarta 1 de vocês, vocês falaram.
129	Alunos	1 metro.
130	Professora	1 metro?
131	Alunos	Não 1 centímetro.
132	Professora	Ahhhh, 1 centímetro.
133	Leonardo	Porque o metro é gigante.
134	Professora	É. E então vocês vão colocar aí o 1, aí tem uma vírgula que é do cm né e o 0. 1,0 que ela está medindo. 1 cm.
135	Leonardo	Aonde?
136	Professora	Do lado vocês não colocaram.
137	Professora	A data, então está escrito lagarta 1, embaixo desse lagarta 1.
138	Leonardo	É só que com a vírgula, então seria 1,0 o 10 só que sem o 1.
139	Professora	Aí vocês vão colocar assim cm que é centímetro.
140	Leonardo	De baixo também?

141	Professora	Não do lado do 1,0 que vocês colocaram, quer dizer 1 cm.
142	Leonardo	Pronto é rapidinho. É assim ó.
143	Heitor	Pronto já terminei.

Aula 7		
Turno	Identificação	Falas
1	Professora	Pessoal, presta atenção vamos se concentrar. Escuta a tia Talita, chio a hora que tiver que falar levanta a mão, nada de ficar falando todo mundo junto. Vocês estão lembrados do combinado, não estão? Então pessoal, hoje nós vamos concluir a nossa tabela das lagartas. Por que encerrou nossa tabela no dia 09 pessoal?
2	Nayara	Porque ela virou casulo.
3	Professora	E aí tem como continuar medindo a nossa lagarta?
4	Nayara	Não.
5	Alunos	Não.
6	Professora	Não, por que ela fez o que?
7	Nayara	Um casulo.
8	Andre	Aí a gente vai continuar medindo o casulo.
9	Professora	Então hoje vocês, como nós encerramos a nossa tabela na sexta feira, hoje nós vamos usar os dados que vocês fizeram essa semana, lembra cada dia vocês foram medindo e a lagarta foi o que? O que foi acontecendo com ela?
10	Alunos	Foi crescendo.
11	Professora	Então cada dia ela foi crescendo um pouquinho, e vocês marcaram aí a lagarta 1 e a lagarta 2. A tia Talita vai entregar pra vocês um papel quadriculado e nesse papel vocês vão montar um gráfico. O que é um gráfico? Quem sabe me dizer? Hum? Ninguém sabe?
12	Alunos	Não.
13	Professora	Nós vamos fazer o gráfico para poder analisar o quanto a lagarta cresceu. E como que a gente vai fazer esse gráfico? Cada centímetro é um quadradinho, por exemplo, um dia a lagarta estava com 1 cm aí vai pintar um quadradinho, no outro dia ela estava com 1,5 cm aí vocês vão pintar um pouquinho mais do outro e aí nós vamos ver que escadinha que formou do crescimento da lagarta. Aí nós vamos conseguir analisar o quanto ela foi crescendo. Certo? Então a tia Talita vai entregar um papel quadriculado como esse (professora mostra o papel para a classe). Por isso que a gente precisa dessa tabela, porque é dessa tabela que vocês vão conseguir colocar os dados aqui, ok? Então eu vou entregar para vocês e nós vamos fazer assim. Vocês já tem tudo isso pronto aí, a tia Talita está fazendo aqui, né? (professora faz uma malha quadriculada na lousa). Então tem o primeiro quadrinho lá embaixo, não tem? Qual foi o primeiro dia que nós observamos a lagarta?
14	Artur	Segunda.
15	Leandro	Terça.
16	Professora	Não, qual o dia aí? Que número?
17	Alunos	5
18	Professora	Dia 5 do 3 não foi? Então vocês vão colocar aí assim 5/3 dentro do primeiro quadradinho. 5 de março.
19	José	Pode ser qualquer cor?
20	Professora	Não, lápis grafite. Só um quadrinho tem que caber aí dentro gente, que é a data dia 5 de março. (Alunos escrevendo no gráfico).
21	Professora	Pronto?
22	Alunos	Pronto.
23	Professora	Então, agora olhem aí quanto que a lagarta, aí embaixo assim ó sem ser no quadrinho vocês vão escrever lagarta põe L1 quer dizer lagarta 1, põe assim ó embaixo do quadrinho. Deixa eu ver. Vocês vão escolher, só vai colocar e pintar de acordo com a que você escolheu tá bom? Não pode pegar os dados da lagarta 1 e depois aí eu vou fazer da 2. Não. Escolhe uma, se é a 1 ou se é a 2 na sua tabela.
24	Marina	2
25	Brenda	1

26	Professora	Então ficou só assim. Olha sua lagarta aí qual você escolheu, quanto que ela estava medindo nesse dia?
27	José	1 cm
28	Professora	Quem estava diferente? Alguém estava diferente? Quem a lagarta estava medindo 1 cm? Vocês aqui, em cima do dia 5 de março, vão pintar 1 quadradinho. 1 quadradinho porque ela estava medindo 1 cm. Agora eu vou passar olhando pra ver quem estava diferente.
29	José	Tia pode pintar de lápis de cor?
30	Professora	Isso. Lápis de cor.
31	Professora	(Professora auxiliando a aluna Laís). Isso 1. É a lagarta 1 que você quer fazer? Então 1 cm. Certo.
32	Professora	(Professora auxiliando o aluno Leandro). Pinta. Sim, quanto que ela está medindo? É a lagarta 1 que você vai fazer? Então um quadradinho em cima. Isso
33	Betina	Tia Talita.
34	Professora	(professora auxiliando a aluna Betina). Aqui ó. Pinta de uma cor.
35	Professora	(professora auxiliando o aluno Heitor). Aqui ó, isso, mais aqui ó é o dia de hoje. O que você analisou é 5 barrinha 3, 5 de março.
36	Professora	(professora auxiliando o aluno Luan). Deixa eu ver, não aqui é o dia, no primeiro quadradinho põe 5 barrinha 3, que é 5 de março.
37	Luan	5 de março.
38	Professora	Qual lagarta você vai fazer da 1 ou da 2?
39	Luan	Vou fazer da 1.
40	Professora	Então aqui ó 1 cm, então pinta 1 quadradinho, que ela estava medindo 1. Escolhe uma cor.
41	Marina	O Tia eu fazer da 1.
42	Professora	Não Mari, vamos fazer aqui embaixo. Cadê a borracha? Põe o dia 05/3 aqui, você fez de ponta cabeça, 5 barrinha 3. Isso. Agora quanto que ela cresceu? Qual que você vai fazer da 1 ou da 2?
43	Marina	Da 1.
44	Professora	Olha. Ela estava com 1 cm, então você pinta 1 quadradinho.
45	Professora	(professora auxiliando a Nayara) Você pintou. Agora tem que por embaixo 5 barrinha 3.
46	Professora	Está certo Gigi. O seu está certo.
47	Gisele	Tá bom que está certo?
48	Professora	Isso está certo. O seu também Artur, muito bom. Parabéns.
49	Betina	Tia Talita.
50	Professora	Todo mundo, isso muito bem, agora qual? Quem me chamou? Fala Bia, isso está certo.
51	Betina	É para fazer com a lagarta 2?
52	Professora	Não só da 1. Você escolheu a 1, você vai fazer só da 1. Agora o segundo dia que vocês observaram qual foi?
53	Gisele	Dia 6.
54	Professora	6. Então do lado, chio olha aqui Artur e Gisele, do lado do dia 05 de março é o dia 6 de março. Aí vocês vão ver quanto que ela estava medindo, ah tia, mas nossa lagarta estava medindo 1 e 3. Então o que você vai fazer? Quem ajuda a resolver isso? Como que faz 1 e 3?
55	Nayara	1 mais 3.
56	Professora	(professora pinta 1 quadradinho na lousa). Tá, aí eu pinto 1. Vocês vão pintar 1 quadradinho mais o quê?
57	José	Mais 3.
58	Professora	3?
59	Leandro	Mais 2.
60	Gisele	Mais 1.
61	Professora	Não ela nem chegou no 2 cm. Eu vou pintar só um pouquinho do outro quadradinho, entendeu? Aí eu vou pintar 1 e mais um pouquinho do outro porque ela não chegou no 2. Vou passar olhando pra ajudar.
62	Professora	(professora auxiliando a aluna Laís) Tem que pintar mais um pouquinho do outro. Isso continua assim e você pode pintar até quanto? Quanto que ela

		estava medindo no dia 6?
63	Laís	1 e 3.
64	Professora	Isso mesmo Laís. Então você pode pintar 1 quadradinho e que mais?
65	Laís	Mais um pouquinho do outro quadradinho.
66	Professora	Muito bem Laís.
67	Leandro	O tia?
68	Professora	(Professora auxiliando o aluno Leandro) Não. Pinta da mesma cor, se você escolheu laranja aqui você vai pintar tudo de laranja.
69	Professora	(Professora auxiliando o aluno José) Isso José só que aqui cadê o 6 e o 3 com lápis grafite.
70	Professora	(Professora auxiliando a aluno Betina) Você tem que pintar um pouquinho mais pra cima.
71	Professora	(Professora auxiliando o aluno Heitor) Deixa eu ver Heitor, cadê Heitor quanto que ela estava medindo no segundo dia?
72	Heitor	1 e 3.
73	Professora	Isso 1 e 3. Então pinta aí. Quanto que vai ficar?
74	Heitor	Assim (aluno mostra a folha para a professora).
75	Professora	1 quadradinho mais um pouquinho do outro quadradinho não é Heitor?
76	Betina	Assim tia?
77	Professora	Só que aqui você pinta da mesma cor que você começou a pintar. Luan, cadê a sua borracha? Isso Mari, mas pinta melhor. Que pintura que é essa?
78	Betina	Assim tia?
79	Professora	Não. Você não pode pintar tudo. Ela não cresceu tudo.
80	Artur	Tia a Gisele disse que a maior lagarta é a dela.
81	Professora	Não. É do grupo inteiro. Não é só sua.
82	Gisele	Eu to falando isso.
83	Artur	Ela disse que era dela e do Leonardo.
84	Gisele	Não to falando isso.
85	Artur	Tava sim Gisele.
86	Gisele	Seu burro, seu burro.
87	Artur	Sua burra
88	Nayara	Você quase mata a lagarta
89	Gisele	Que nariz feio, sua gorducha e seu feioso.
90	Professora	Isso, deixa eu ver Nayara. Isso. Então, qual foi o terceiro dia que vocês observaram?
91	Alunos	7
92	Professora	Então, vai colocar aí do lado 7 de março (professora escreve na lousa). Quanto que ela cresceu? Quanto que ela estava nesse dia?
93	Gisele	2 e 5.
94	Professora	Olha o quanto que ela cresceu. E os outros grupos? Quem tem alguma coisa diferente.
95	Luan	A minha cresceu 3
96	Professora	Não. No dia 7? Olha no dia 7.
97	Leandro	A nossa, no dia 7, tava com 2 e 2.
98	Professora	Aí viu 2 e 2, 2 e 5, aqui ó 2 e 1. Então pessoal, agora ela já chegou? Luan, Luan, quanto que eu vou pintar? 2? Agora ela já chegou até o 2, dois quadrinhos?
99	Leandro	Não
100	Professora	Por quê não?
101	Leandro	2 e 2 e 2 e 1.
102	Professora	Então, ela chegou no 2 e mais um pouquinho do outro né. Então se tem dois aí vocês vão pintar 2 quadradinhos inteiros. Tem gente que vai ter que pintar um pouquinho do terceiro, porque ela está com 2 e 2, 2 e 3, 2 e 5. Vou passar olhando.
103	Professora	(Professora auxiliando a aluna Laís). Isso 2 e quanto que ela estava no dia 7?
104	Laís	2 e 2.
105	Professora	2 e 2. Aí você vai ter que pintar mais um pouquinho do outro, bem pouquinho. Isso Leandro. Isso Brenda. Aí José, muito bom. Vocês estão vendo quanto

		que ela foi crescendo por dia gente?
106	Alunos	Sim
107	Professora	Olha só o quanto que a lagarta foi crescendo, ela começou lá com 1 cm.
108	Professora	(Professora auxiliando o aluno Artur). Deixa eu ver, não aqui ó ela diminuiu no outro dia? Quanto que ela ficou aqui? O que você colocou?
109	Artur	2 e 3.
110	Professora	2 e 3. Então vai ter que pintar dois quadradinhos e mais um pouquinho do terceiro.
111	Gisele	Tia olha o que a garrafa fez.
112	Professora	Deixa assim que seca, não passa nada agora aqui.
113	Professora	Muito bem turma. Heitor deu certo? Ela cresceu 2 e 2. Então tem que pintar 2 quadradinhos mais um pouquinho do terceiro.
114	Marina	Tia assim olha?
115	Professora	Mari está faltando mais um pouquinho aqui. Isso. Betina é seis, seis com s, opa vai seis. Não, põe o seis bem no cantinho.
116	Professora	Agora a tia vai passar olhando para ver a medida dos outros. Então olha aqui gente. No primeiro dia pequenininho, um pouquinho maior, um pouquinho, um pouquinho. Olha no último. (Professora mostra o gráfico da lousa)
117	Lais	Tia qual quadradinho?
118	Professora	Isso aqui o seu 3 e mais um pouquinho do outro. Bem pouquinho aí.
119	Brenda	Tia olha o meu.
120	Professora	Isso Brenda.
121	Betina	Já pinteí dois. Aí eu pinto um inteiro e um pouquinho do outro.
122	Professora	Isso mesmo. Que bom heim José. Você viu sua lagarta como ela cresceu?
123	José	Eu vi. Ela cresceu muito.
124	Professora	(Professora auxiliando o aluno Heitor). Mais um pouco Heitor. Aqui ó um, dois, três e mais um pouquinho do outro. Pinta aqui.
125	Professora	(Professora auxiliando a aluna Betina). Não você tem que pintar igual aqui, cadê o dia 8?, Não escreve o dia 8. Você tem que pintar igual aqui ó 8 de março, isso, mais o número 3. Então nesse dia aqui olha só 7, você tem que pintar assim ó até, você tem que pintar.
126	Professora	Pessoal, agora vocês vão fazer um desenho aqui do lado do gráfico sem o casulo, porque aqui nós não calculamos o casulo né. Então vocês vão fazer um desenho desses dias aqui (mostra os dias na tabela). Tá bom?
127	Artur	Fazer bem maior, maior, maior até chegar no casulo, isso que eu vou fazer.
128	Professora	Bem bonito.
129	Professora	Pessoal, agora eu quero ouvir vocês falarem um pouco desse processo que a gente está estudando. O que foi acontecendo? O que vocês observaram?
130	Nayara	Que a lagarta foi crescendo cada vez que o dia que a gente foi medindo e ela foi comendo mais folha do que quando ela era bebê. Ela fez um casulo.
131	Professora	E ela precisou comer por que gente?
132	Nayara	Pra crescer, pra virar borboleta.
133	Professora	Tá.
134	Gisele	E pra ela ficar no casulo e pra sair do casulo porque senão não dá pra virar borboleta.
135	Professora	Certo. Então, o que vocês observaram que foi acontecendo aí no gráfico?
136	Nayara	Que a lagarta foi crescendo.
137	Professora	Que ela foi?
138	Nayara	Crescendo, crescendo.
139	Professora	E pra crescer ela precisava fazer o quê?
140	Gisele	Comer.
141	Professora	O que ela comia?
142	Nayara	Folha de couve.
143	Professora	Isso. Folha de couve.
144	Professora	E aí Leandro o que aconteceu depois que ela comeu muita folha de couve?
145	Leandro	Ela cresceu muito.
146	Alunos	Muito.
147	Professora	Muito e aí ela foi ficando grande. Ela comia muito por quê?

148	Alunos	Pra crescer.
149	Leandro	Pra ela virar borboleta no casulo.
150	Professora	E dentro do casulo ela vai poder comer?
151	Alunos	Não
152	Professora	Então fala pra mim Brenda por que ela não vai poder comer?
153	Brenda	Porque ela tá fechada dentro do casulo.
154	Professora	E Marina por que se ela está fechada lá no casulo, ela não vai morrer?
155	Marina	Porque ela comeu muito.
156	Professora	Hum. E aí quando ela sair, o que vocês acham que vai sair de lá?
157	Alunos	Uma borboleta.
158	Heitor	O tia, o tia. Eu vou fazer uma pergunta. Por que ela nasce (pausa) Não. Por que ela vira borboleta no casulo?
159	Professora	E aí por que vocês acham que ela vira borboleta no casulo? Nayara?
160	Nayara	Porque ela não vai poder ficar saindo do casulo, porque ela não vai ficar lagarta pra virar borboleta sem fazer casulo.
161	Professora	Hum. O que acontece enquanto ela está lá no casulo Gisele?
162	Gisele	Ela fica descansando para o sonho dela realizar e ela virar borboleta.
163	Professora	Então dentro do casulo, mas olha Leandro o que ela está acontece dentro do casulo?
164	Leandro	Descansando pra virar borboleta.
165	Professora	Ela só descansa?
166	Leandro	Não, ela está encolhidinha pra depois abrir e virar uma borboleta.
167	Gisele	Ela vai abrir a asa dela.
168	Professora	Então, mas aí olha, ela é lagarta, aí dentro do casulo acontece alguma coisa pra ela sair o quê?
169	Gisele	Borboleta!
170	Professora	Então o que acontece lá dentro, como chama esse processo?
171	Nayara	Invernando.
172	Professora	Ah?
173	Nayara	Invernando.
174	Professora	Como chama? Como José?
175	José	Hibernar.
176	Professora	Isso, ela está o quê?
177	Nayara	Invernando
178	Professora	Hibernando com b. Mas aí ela está fazendo isso e lá dentro o que está acontecendo, ela só está dormindo gente?
179	Alunos	Não.
180	Gisele	Ela fica com um monte de brilha lá dentro por que a asa dela está saindo colorida.
181	Professora	Hum. Então é um momento que ela está se transformando está ocorrendo uma transformação, por quê? Heitor, o que ela era?
182	Heitor	Ela era uma lagarta.
183	Professora	E o que está acontecendo lá no casulo?
184	Heitor	Ela tá virando borboleta.
185	Professora	Isso. E aí como que chama esse processo lá dentro?
186	Gisele	Interação.
187	Heitor	Não.
188	Gisele	Informação.
189	Nayara	Hibernação.
190	Professora	Mas o que está acontecendo lá dentro gente?. Ela está (pausa).
191	Alunos	Se transformando.
192	Professora	Hum.
193	Heitor	O tia tem esses brilha que fazem, que faz (pausa)
194	Artur	Dentro do casulo porque a borboleta está nascendo.
195	Professora	Hum. Então ó, agora a tia Talita vai recolher o papel e eu vou colocar os terrários em cada grupo e entregar com lupa. Só que lembra do que eu falei?
196	Gisele	Não é pra pegar o casulo se não ele não se transforma.
197	Professora	Agora não precisa trocar, pois vocês vão observar que não está sujo e que

		está limpinho. E que também não pode ficar batendo no vidro, querendo pegar, querendo pegar um da mão do outro. Por quê? O que está acontecendo é uma transformação e se você não toma cuidado, deixa cair...
198	Nayara	Vai dar problema.
199	Professora	Vai?
200	Nayara	Dar problema.
201	Gisele	E aí ela pode morrer.
202	Professora	Pode morrer ou também pode?
203	Artur	Ela pode nascer sem um par de asas
204	Professora	Sem um par não né, sem uma das asas.
205	Professora	Pessoal, olha só. Agora eu quero saber o que cada grupo está observando no terrário.
206	Leandro	A lagarta que cresceu.
207	Professora	Agora? O que você está vendo?
208	Leandro	Casulo.
209	Professora	O que você observou? Como que ele é? Chiu! Os outros grupos silêncio, esse grupo está falando vai chegar à vez de vocês. Láis presta atenção no amigo. Fala Leandro o que vocês observaram agora? O que está aí agora?
210	Leandro	Casulo.
211	Professora	Hum. E o que mais?
212	Luan	O casulo é igual o corpo dela, mas um pouquinho maior. O casulo tem asa mais ainda tá grudadinha assim (Aluno faz gesto com as suas mãos presas ao corpo).
213	Professora	Hum.
214	José	Como que ela trepa no casulo tia?
215	Professora	Nós vamos ter que esperar né, nós vamos observar cada dia e vocês vão me contar como isso vai acontecendo. Que cor que ela era?
216	Leandro	Ela era verdinha.
217	Professora	E agora como que ela está?
218	Leandro	Agora uma tá meio marrom e a outra tá meio verde e amarela.
219	Professora	Mais alguma coisa?
220	Alunos do grupo	Não.
221	Professora	Esse grupo aqui o que vocês olharam e observaram?
222	Leandro	A gente tá vendo o casulo que a lagarta fez.
223	Professora	Como ela fez o casulo?
224	Luan	Tá parecendo de madeira.
225	Professora	Em que parte do terrário ela fez o casulo? Silêncio, por favor!
226	Leandro	Ah! Ela fez no vidro do terrário.
227	Professora	O que vocês observaram?
228	Heitor	Que a lagarta fez o casulo no vidro e agora vai ficar paradinha até virar borboleta.
229	Luan	O casulo parece com o corpinho da borboleta assim (aluno faz um gesto tipo de parênteses para indicar o formato do casulo). E as asas estão grudadinhas no corpo assim (aluno faz gesto com as mãos bem próximas ao corpo) e depois que a borboleta sair do casulo ela vai poder voar (aluno faz gestos de voo).
230	Professora	Muito bem Leandro. Mais alguma coisa nesse grupo?
231	Heitor	Tia o casulo tá preso aqui para virar borboleta.
232	Leandro	Ele fica esperando até a borboleta sair e voar.
233	Professora	Isso mesmo. A lagarta está se transformando em borboleta. Mais alguma coisa? Muito bem. Agora eu quero saber desse grupo aqui. Silêncio para a gente ouvir. Pessoal o que vocês observaram?
234	Gisele	A gente viu o casulo, mas tem uma coisa esquisita ali.
235	Professora	O que você acha que é?
236	Gisele	A lagartinha entrando.
237	Professora	Mas a lagarta não fez o casulo? Como ela ia estar aí fora?
238	Gisele	E que a cor parece da lagarta.

239	Professora	E agora que cor que ela está?
240	Gisele	Amarela.
241	Artur	Preta.
242	Gisele	Amarela e preta.
243	Professora	Mais alguma coisa?
244	Nayara	Se ela for azul até que ia ser bonitinha.
245	Artur	Ela faz cocegas.
246	Nayara	Só que agora ela não vai mais fazer cocegas porque ela só vai voar.
247	Gisele	É só que ela pode gostar da gente, porque a gente cuida dela.
248	Professora	Vocês acham que elas vão gostar de vocês?
249	Artur	Acho que sim.
250	Gisele	Acho que ela vai gostar da gente.
251	Professora	E depois vai dar pra dar folha de couve pra elas comerem.
252	Nayara	Não.
253	Professora	Por quê?
254	Nayara	Porque ela vai comer outras coisas.
255	Artur	Ela vai comer néctar.
256	Nayara	Bichinho.
257	Gisele	Tem pássaros que comem abelhas.
258	Professora	E que cor vocês acham que ela vai ser?
259	Gisele	Azul.
260	Nayara	Azul.
261	Artur	Azul e verde.
262	Professora	Mas pelo o que vocês estão vendo aí o que vocês acham?
263	Gisele	Acho que é uma bolinha azul, bolinha azul embaixo também, bolinha azul em cima do outro lado, bolinha ali embaixo também e por cima redondinha e verde. Eu acho que ela vai ser assim.
264	Nayara	Eu acho que ela vai ser azul e verde.
265	Professora	Muito bem. Mais alguma coisa?
266	Alunos do grupo	Não
267	Professora	Então tá pessoal. Agora eu vou recolher os terrários e nós vamos ficar observando dia após dia até o casulo se transformar em uma borboleta.

Aula 9		
Turno	Identificação	Falas
1	Professora	Só que é para observar. E para observar tem conversa? Tem gritaria?
2	Alunos	Não.
3	Professora	Não, aí vocês vão dizer. Olha tia eu achei isso interessante. Eu vou chegar e passar por todos os grupos, vou conversar com vocês, ver o que vocês observaram.
4	Nayara	Hoje não é pra tirar a redinha?
5	Professora	Não. Hoje não pode tirar a redinha. Muito bem lembrado. E aí vocês vão observar. A tia Talita vai passar grupo por grupo perguntando o que vocês observaram, como que é, o que vocês querem falar, o que vocês aprenderam. Só que enquanto estou num grupo o outro grupo está observando em silêncio e o outro também. Por que se vocês ficam conversando a tia Talita não consegue ouvir o grupo. E vocês ficam usando a lupa para fazer outra coisa que não é pra ser feito. Então, vamos colaborar e aproveitar a nossa experiência? Certo? Então olha os grupos estão lá, cada grupo vai ter que ficar em volta da mesa, em pé, com a lupa e observar. Vocês vão olhar e dizer o que tem de diferente e o que aconteceu. Certo? Podem levantar, devagar, devagar.
6		Os alunos saem das cadeiras e vão até as mesas organizadas com os terrários e observam com a lupa.
7	Professora	Eu falei para observar e falar com o grupo, José?
8	Leonardo	Caiu à asa aqui olha.
9	Nayara	Não é não.

10	Leonardo	É sim.
11	Professora	O que vocês observaram aqui?
12	Nayara	Acho que tem outra borboleta.
13	Leonardo	Caiu a asa dela.
14	Professora	O que vocês acham? É outra borboleta?
15	Nayara	Parece outra borboleta.
16	Professora	O que vocês acham?
17	Gisele	É um casulo.
18	Professora	Vocês notaram alguma coisa diferente? Como estava na sexta feira? Então, nesses dois dias que não viemos aqui na escola o que aconteceu Nayara?
19	Nayara	Ela foi saindo do casulo.
20	Professora	E como ela é?
21	Leonardo	Nós vamos deixar ela aí para sempre?
22	Professora	Vamos conversar pra entender o que está acontecendo?
23	Nayara	A linguinha dela saiu.
24	Leonardo	Olha a língua dela.
25	Professora	E por que ela tem essa língua?
26	Leonardo	Porque ela come com essa língua. Que nem a abelha.
27	Professora	Por que nós colocamos a água com açúcar?
28	Leonardo	Para elas comerem e beberem.
29	Professora	Nós colocamos água com açúcar para imitar o quê?
30	Leonardo	O néctar.
31	Artur	O néctar e o pólen.
32	Professora	Isso, o néctar.
33	Nayara	Tia Talita. Eu quero falar uma coisa.
34	Professora	Pode falar Nayara.
35	Nayara	É que demorou muito pouco para ela sair do casulo. Ela deveria ter ficado um pouco mais.
36	Professora	Você acha que ela devia ficar um pouco mais no casulo?
37	Leonardo	Olha mais pra direita.
38	Professora	Além da língua que vocês falaram o que mais que ela tem?
39	Nayara	A asa.
40	Leonardo	Ela tem antenas, pernas, agora ela voa, tem um olho maior e faz cocô muito fedido.
41	Nayara	O tia, o que é essa água vermelha aqui? (apontando para a mancha vermelha que se formou no papel próximo ao casulo)
42	Professora	É água que escorreu quando o casulo abriu.
43	Nayara	Tia eu achei que a borboleta seria azul. Mas todas as borboletas são amarelas.
44	Professora	Por que será que todas as borboletas são dessa cor?
45	Leonardo	Porque dessa espécie aí só tem amarela.
46	Professora	Ah. E vocês gostaram?
47	Leonardo	Tia não tem nenhum macho?
48	Nayara	Tem. Uma me (pausa) Nayara e um menino.
49	Professora	E como vocês acham que dá pra identificar macho e fêmea?
50	Leonardo	Eu acho que se botar ovo, aí sim, se botar ovo é fêmea.
51	Nayara	Mas até o macho bota ovo.
52	Leonardo	Bota nada.
53	Nayara	É, mas parece.
54	Leonardo	Aquilo lá é cocô.
55	Professora	Você acha Leonardo que é ovo?
56	Leonardo	Não, o cocô de borboleta é preto. Na verdade é amarelo, dá pra ver que é cocô.
57	Professora	E aí Artur fala o que você notou.
58	Artur	Eu notei que ela era pequenininha (faz um gesto com a mão), daí elas cresceram e ficaram desse tamanho (faz outro gesto maior com a mão). Com a lupa é bem melhor pra ver.
59	Leonardo	Tia caiu à asa aqui embaixo, olha.

60	Nayara	Um pedacinho da asa.
61	Professora	Por que vocês acham que caiu esse pedacinho da asa?
62	Leonardo	Ela quebrou a asa.
63	Professora	Mas então por que quebrou? Porque caiu?
64	Leonardo	Deve ter acontecido um acidente.
65	Professora	E como pode ter acontecido esse acidente?
66	Leonardo	Ela deve ter batido a asa voando.
67	Nayara	E aí caiu.
68	Professora	E aqui o que vocês observaram?
69	Heitor	A gente viu que ela ainda não sabe voar.
70	Professora	Ela ainda não sabe voar?
71	Marina	Ela não voa direito.
72	Professora	Porque vocês acham que ela não sabe voar?
73	Leandro	Ela tá pequenininha.
74	Heitor	Ela tá pequenininha.
75	Professora	Será que é por isso que ela não voa?
76	Luan	A asinha dela tá pequena e ela não consegue voar muito.
77	Heitor	Tá crescendo, vai crescer a asinha dela.
78	Professora	Vocês acham que ela ainda cresce?
79	Luan	Cresce. Não cresce?
80	Heitor	Mas ela não sabe voar, só um pouquinho que ela sabe. Ela olhou para mim. Está olhando.
81	Marina	Ela pulou pra baixo.
82	Heitor	Ela pulou sim, ela voou só um pouquinho.
83	Professora	Então por que ela voou só um pouquinho?
84	Luan	É porque o terrário é meio pequeno.
85	Professora	É porque ela não sabe voar ou está faltando espaço pra ela voar?
86	Luan	Falta espaço.
87	Professora	Pessoal, vamos pensar um pouco como tudo isso começou. O que vocês observaram quando a gente foi lá na horta?
88	Luan	Ovinho amarelo.
89	Professora	Ovinho, mas o que saiu do ovinho?
90	Luan	Lagarta.
91	Professora	E aí o que aconteceu?
92	Luan	Ela foi crescendo, crescendo, virou um casulo. Passou bastantes dias e virou uma borboleta.
93	Professora	Qual é a diferença de quando ela era lagarta pra agora? Ela saiu com o quê? Quais as características dela?
94	Luan	A cara dela?
95	Professora	O que ela tem agora, que antes ela não tinha?
96	Luan	Ela ficou com umas perninhas maiores, com uma antena maior e abriu as asinhas.
97	Professora	Qual a cor das asas da borboleta?
98	Leandro	Meio amarelo, meio ocre, meio marrom.
99	Heitor	Tia por que todas são iguaizinhas na cor?
100	Professora	Por que todas são iguaizinhas?
101	Betina	Essa é a descoberta.
102	Leandro	Eu não sei.
103	Marina	São da mesma espécie.
104	Professora	Isso, da mesma espécie. Elas estavam todas no mesmo lugar quando nós encontramos? Não estavam?
105	Luan	Tia o que vocês estavam falando daquele negócio de açúcar no copo?
106	Professora	Então por que tivemos que colocar água com açúcar?
107	Heitor	Já sei, quando nascem duas borboletas que estão num lugar juntinhas, pode ser em qualquer folha, mas tá bem pertinho então quer dizer que vem a asa igualzinha, se não nasceram no mesmo lugar elas não vão ser iguaizinhas.
108	Professora	Entendi, então foram duas borboletas iguais e daí saiu todos os filhotes iguais, isso?

109	Heitor	É.
110	Marina	Sabe por que ela precisa de água com açúcar? Porque ela só poder comer mel.
111	Professora	Mel?
112	Luan	Néctar.
113	Professora	Néctar, ele deve ser o quê?
114	Marina	Uma delícia.
115	Professora	O que nós usamos para imitar o néctar?
116	Marina	Água com açúcar.
117	Luan	Água com açúcar ou a gente pega flor com néctar.
118	Professora	E aí o que mais podemos observar?
119	Luan	Flor com néctar.
120	José	Ela estava andando aqui no teto.
121	Leandro	Deixa ela andar no teto.
122	Professora	Vamos pessoal o que vocês estão notando?
123	Leandro	Que ela virou borboleta.
124	Professora	Como? Virou o quê?
125	Leandro	Borboletas.
126	Professora	Isso, mas o que ela tem de diferente?
127	José	Tia porque ela tem veneno nas asas?
128	Professora	Veneno?
129	José	É na asa.
130	Professora	Por que veneno? Não é veneno. As duas asas são iguaizinhas?
131	José	Não.
132	Professora	Qual a diferença entre elas?
133	Leandro	Aqui é branco e aqui é amarelo.
134	Professora	Essa marca marrom que parece uma vírgula só tem no macho, na fêmea não. Entenderam?
135	Leandro	Legal, eles são namorados.
136	José	Macho e fêmea.
137	Professora	Isso mesmo pessoal, o que mais além das asas podemos observar?
138	José	Toda a sala soltando borboletas.
139	Leandro	Qual é fêmea mesmo?
140	Brenda	Essa aqui é macho e essa aqui é fêmea, o que tem branquinho embaixo no corpinho é fêmea e o que é marrom é macho.
141	Professora	Ela era o que antes de ser borboleta?
142	Alunos	Lagarta.
143	Professora	E depois que ela saiu do casulo, saiu como?
144	Alunos	Borboleta.
145	Professora	Isso, elas têm o quê agora?
146	Alunos	Asas.
147	Professora	Além de asas o que mais apareceu?
148	Brenda	Antenas.
149	Professora	Antenas, o que mais?
150	Leandro	O olho dela não era desse jeito.
151	Brenda	O tamanho da pata.
152	Leandro	As patas, tia a patinha.
153	José	A patinha não estava aparecendo.
154	Professora	O que mais?
155	Leandro	A língua.
156	Brenda	A patinha.
157	Professora	E agora, dá pra dar folha de couve pra elas?
158	Leandro	Não, porque ela não vai comer.
159	José	Tia por que a gente não pega pão pra dar pra elas?
160	Professora	Pessoal do que elas se alimentam?
161	Leandro	Pólen.
162	Professora	O que nós usamos que eu falei na sexta-feira para imitar o pólen?
163	Brenda	Água.

164	Professora	Água com o que mais?
165	Brenda	Algodão.
166	Professora	Não, aqui só água com açúcar pra imitar o pólen, porque se colocar folha de couve ela não vai comer.
167	José	Tia o Leonardo conhece um lugar que tem bastante pólen.
168	Professora	O que mais vocês observaram que antes ela não fazia e agora ela faz?
169	Alice	Ela não voava.
170	Professora	E agora ela tem o que?
171	José	Ela não tinha anteninha, não tinha pata.
172	Leandro	Antes ela rastejava não voava, ela não andava ela rastejava.
173	José	Tia ela só anda né?
174	Professora	Mais alguma coisa diferente nela?
175	Leandro	Tia eu só preciso perguntar uma coisa.
176	Professora	Pode perguntar Leandro.
177	Leandro	Como que ela vai beber água?
178	Professora	Ela pousa. O que ela tem pra poder puxar o néctar?
179	Leandro	Ela tem a boca?
180	Brenda	Nariz?
181	Professora	Pessoal o que ela tem pra poder puxar o néctar das flores?
182	Leandro	Ela usa (pausa)
183	José	A língua.
184	Professora	Isso, a língua. É através da língua que ela puxa a água ou néctar das flores. Agora vamos conversar cada um no seu grupo. Vocês falaram de muitas coisas legais que aprenderam, como por exemplo, a transformação, como chama essa mudança da borboleta?
185	Leonardo	Ciclo de transformação da borboleta, ciclo de vida.
186	Professora	Ciclo de vida das borboletas, transformação das borboletas, o que mais? Uma palavra diferente que na sexta-feira aprendemos assistindo o Cocoricó.
187	Leonardo	Que a borboleta faz uma polpa, pupa.
188	Professora	Aprendemos outro nome pra essa transformação. Presta atenção novamente na tia Talita, por favor. Essa transformação se chama metamorfose. E essa metamorfose aconteceu com a borboleta de vocês. Como já observamos, todas as lagartas eram iguais, então não podíamos saber se era macho ou fêmea, mas agora conseguimos identificar pela asa, certo? E vocês me falaram que elas não estão voando, que o espaço está pequeno, o que podemos fazer pra resolver esse problema?
189	Leonardo	Soltar a outra borboleta.
190	Professora	Soltar a outra borboleta? Como assim?
191	Leonardo	Soltar uma borboleta e deixar a outra.
192	Professora	Soltar uma borboleta? Por quê?
193	Leonardo	Porque elas vão crescer, vão crescer e não vai ter espaço pra duas borboletas.
194	Professora	Pessoal elas ainda vão crescer?
195	Alunos	Vão.
196	Professora	Vão crescer?
197	Leonardo	Cresce.
198	Leandro	Crescer assim não.
199	Luan	Ela vai crescer assim.
200	Professora	Pessoal, qual é a melhor solução pra finalizar nosso trabalho?
201	Leonardo	Olha, essa daqui voou.
202	Professora	O que vocês acham? Qual seria a melhor solução?
203	Leonardo	Eu acho melhor soltar.
204	Professora	Você também acha Nayara?
205	Nayara	É melhor soltar.
206	Professora	Onde elas irão viver?
207	Alunos	Na natureza.
208	Professora	Na natureza?
209	Leonardo	Na floresta.

210	Professora	Do que elas vão se alimentar?
211	Leonardo	De pólen.
212	Professora	Será melhor soltar elas na natureza, ou ficar com elas aqui no nosso terrário?
213	Alunos	Soltar na natureza?
214	Professora	Todos estão de acordo de soltá-las na natureza? Deixar elas livre? Vocês gostariam de viver presos?
215	Alunos	Não.
216	Professora	Vocês viram que elas estão com asas e voando. Vai ser legal deixar elas presas, voando, batendo as asas como as borboletas do terrário do grupo do Leonardo? Nós observamos que de tanto elas tentarem voar, acabaram se machucando. Devemos deixar elas aqui, a noite toda se debatendo? Então hoje fica combinado de soltar?
217	Alunos	Fica combinado.
218	Professora	Vai ser a melhor solução?
219	Leonardo	A gente vai ter que fazer uma experiência com as outras.
220	Professora	Por quê? Que experiência nós ainda vamos ter que fazer?
221	Leonardo	A gente pode ver mais borboletas.
222	Professora	Vocês já me falaram como foi a transformação.
223	Leonardo	Mas a gente quer ver elas voando bastante lá dentro.
224	Nayara	Leonardo mas ela vai quebrar a asa novamente.
225	Leonardo	Não, porque a gente vai soltar uma.
226	Professora	Mas elas vão conseguir voar direitinho aí dentro?
227	Nayara	Elas não vão conseguir se alimentar direito.
228	Professora	Eu acho melhor, como vocês também acharam. Nós observamos o que aconteceu, o ciclo, era um ovinho, virou uma lagarta, ela se fechou num casulo, depois saiu essa linda borboleta com asa. Então o que nós vamos fazer Luan?
229	Luan	Soltar.
230	Professora	Então, iremos juntos lá fora para soltá-las na natureza, porque elas irão achar novos amigos, irão procurar o que comer, irão voar livremente.
231	Leonardo	Mas a borboleta não vive tanto.
232	Professora	Justamente. O Leonardo falou que a borboleta não vive tanto. Vai legal ficar um tempão com elas aqui?
233	Alunos	Não.
234	Professora	Elas precisam viver onde?
235	Leonardo	Elas precisam viver livres.
236	Professora	Justamente porque elas vivem pouco tempo, precisam ficar livre.
Soltura das borboletas no gramado da escola.		
Retorno para a sala de aula para realização do jogo do ciclo de vida.		
237	Professora	Professora na sala de aula explicando o jogo (inaudível)
238	Professora	Vocês vão receber as imagens e as setas e precisam observar, conversar com o grupo e montar o ciclo de vida das borboletas.
239	Leonardo	Lagarta.
240	Gisele	Borboleta.
241	Artur	Casulo.
242	Gisele	Eu peguei.
243	Nayara	Vocês não deixam eu pegar nenhuma figura.
244	Nayara	Quem tá com o ovo? Coloca aqui primeiro.
245	Gisele	(Faz sinal negativo com a cabeça).
246	Leonardo	Depois eu coloco a lagarta e o casulo e você coloca a borboleta.
247	Nayara	É verdade Gisele.
248	Leonardo	Depois colocaremos as setinhas.
249	Artur	Não. A lagarta depois do ovo.
250	Leonardo	Então foi isso que eu falei.
251	Nayara	Vai Gisele coloca o ovo.
252	Gisele	(A aluna continua fazendo gesto negativo com a cabeça).
253	Leonardo	O tia, a Gisele não quer colocar a figura na folha.
254	Professora	Gisele, por favor! Você precisa colaborar com o seu grupo. Vocês devem

		decidir tudo juntos. Qual é a primeira figura que vocês querem colocar?
255	Leonardo	A figura do ovo que está com a Gisele.
256	Nayara	Ela não quer colocar.
257	Professora	Gisele, por favor!
258	Gisele	Tá bom. Tá bom. (aluna coloca a figura do ovo sobre a folha de cartolina).
259	Leonardo	Agora vem a lagarta aqui.
260	Nayara	Isso coloca a lagarta que eu vou por a seta aqui (aponta espaço entre a figura do ovo e a figura da lagarta).
261	Gisele	Não é aqui que coloca a seta. É mais pra cá.
262	Leonardo	Agora eu vou colocar o casulo aqui. Gisele você tem que colocar a borboleta aqui.
263	Nayara	Essa seta vai aqui (aponta espaço entre a figura da lagarta e a figura da pupa).
264	Gisele	A borboleta a gente precisa colocar aqui embaixo, porque não tem mais espaço.
265	Nayara	E essa seta aqui? Onde a gente vai colocar?
266	Artur	Tem essa seta aqui também.
267	Nayara	Gente eu vou mudar tudo isso (a aluna reorganiza as figuras e as setas).
268	Leonardo	Tá tudo de cabeça para baixo. Tem que arrumar.
269	Nayara	Pronto.
270	Professora	E essa última seta? Onde vocês vão colocar?
271	Nayara	(Aponta para o espaço vazio entre a figura da borboleta e a figura dos ovos).
272	Professora	Vai Gigi coloca lá.
273	Gisele	(Coloca a seta invertida).
274	Professora	Está certo? A seta volta pra lá? Daqui a seta já volta?
275	Gisele	(Altera a posição da seta).
276	Professora	Ah. Agora explica pra mim pessoal. O que vocês fizeram? O que aconteceu aqui? (aponta o ciclo de vida formado sobre a folha de cartolina)
277	Artur	O ovo da borboleta. Por que essa seta está aqui? (aponta a seta colocada entre o espaço da figura da borboleta e a figura dos ovos).
278	Leonardo	Vem do ovo para a borboleta? Ah que ideia! Devia colocar lagarta aqui (aponta a seta colocada entre o espaço da figura da borboleta e a figura dos ovos).
279	Professora	Por quê?
280	Gisele	Não.
281	Professora	Explica Gisele e Nayara.
282	Gisele	Eu explico. O ovo vem pra cá.
283	Professora	O ovo foi pra cá? Ele foi o que?
284	Gisele	O ovo virou uma lagarta, a lagarta virou uma pupa, da pupa virou uma borboleta.
285	Professora	E aí parou aí?
286	Gisele	Daí eles casaram e tiveram mais filhinhos e daí lá lá lá lá. Tudo de novo.
287	Leonardo	Lagarta, pupa, borboleta. Lagarta, pupa, borboleta. Lagarta, pupa, borboleta.
288	Gisele	Ovo, lagarta, pupa e borboleta.
289	Professora	Ah bom!
290	Professora	Essa figura vai onde? E a seta vai pra cá?
291	Leandro	Agora eu vou colocar o desenho da lagarta.
292		Inaudível.
293	Professora	Da lagarta vai pra onde?
294	Alunos	Casulo.
295	Professora	Depois do casulo o que acontece? O que você tem que por ali?
296	Leandro	Seta
297	Marina	Depois a borboleta.
298		Inaudível.
299	Professora	Concorda Heitor? O que aconteceu aqui?
300	Marina	Você não ajudou.
301	Professora	O que é isso aqui?
302	Heitor	Ovinho de lagarta.

303	Professora	E aqui?
304	Heitor	Lagarta
305	Professora	E depois aqui.
306	Heitor	É o casulo.
307	Professora	Então o que aconteceu?
308	Heitor	Virou uma borboleta.
309	Professora	E por que tem essa seta pra cá? (aponta a seta que está entre a borboleta e os ovos)
310	Heitor	Porque a borboleta bota ovo de novo.
311	Professora	E o que vai acontecer novamente?
312	Heitor	Ela vira lagarta.
313	Betina	Como assim vira lagarta?
314		Inaudível.

ANEXO D

Desenhos dos alunos

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2012	10 CM	10 MC
06/03/12	13 CM	13 CM
07/03/2012	203 CM	22 CM
08/03/2012	122 5	22
09/03/2012	33	35

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2012	1,0 cm	1,00 cm
06/03/2012	1,03 cm	1,03 cm
07/10/2012	2,03 um	2,02 um
08/03/2012	2,20 cm	2,02 um
09/10/2012	3,12 um	3,0 um

GRÁFICO DE CRESCIMENTO DAS LAGARTAS

DATA: 19/03/2012
NOME:

↑
OVO
DE LAGARTA

COMEDO
DE LAGARTA

2

BORBOLETA

4

OCASULO
DA
LAGARTA

3

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2012	1,0 CM	1,0 CM
06/03/2012	1,03	1,0 CM
07/03/2012	2,0 CM	1,8 CM
08/03/2012	2,0 CM	2,0 CM
09/03/2012	3,2 CM	2,0 CM
13/03/2012		

GRÁFICO DE CRESCIMENTO DAS LAGARTAS

LAGARTA 2

LAGARTA 1

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
05/03/2012	1,0 cm	1,0 cm
06/03/2012	1,03 cm	1,0 cm
07/03/2012	1,1	1,8
08/03/2012	2,0 cm	2,0 cm
09/03/2012	3,0 cm	3,2 cm

TABELA DE CRESCIMENTO DA LAGARTA		
DIA DE OBSERVAÇÃO	COMPRIMENTO DA LAGARTA (cm)	
	LAGARTA 1	LAGARTA 2
10/03/2018	1,0 cm	1,0 cm
10/03/2018	1,03 cm	1,03 cm
07/03/2018	2,03 cm	2,03 cm
08/03/2018	2,5	2,8
09/03/2018	3,5	3,0