



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA**  
**NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E**  
**MATEMÁTICA**  
**MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E MATEMÁTICA**

**TAYSE DANTAS DOS SANTOS**

**A RELAÇÃO DE ESTUDANTES DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE**  
**SERGIPE COM O APRENDER NO ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA**  
**INVESTIGATIVA: UM ESTUDO SOBRE FUNGOS**

**SÃO CRISTOVÃO – SE**

**2020**



**TAYSE DANTAS DOS SANTOS**

**A RELAÇÃO DE ESTUDANTES DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE  
SERGIPE COM O APRENDER NO ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA  
INVESTIGATIVA: UM ESTUDO SOBRE FUNGOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e Matemática, da Universidade Federal de Sergipe, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr.<sup>a</sup> Veleida Anahi da Silva.

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S237r Santos, Tayse Dantas dos  
A relação de estudantes do 4º ano do ensino fundamental de Sergipe com o aprender no ensino de ciências numa perspectiva investigativa : um estudo sobre fungos / Tayse Dants dos Santos; orientadora Valeida Anahi da Silva.– São Cristóvão, SE, 2020.  
145 f.

Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2020.

1. Ciência – Estudo e ensino (Ensino fundamental). 2. Fungos.  
3. Aprendizagem baseada em problemas. 4. Aprendizagem pela descoberta. I. Silva, Valeida Anahi da, orient. II. Título.

CDU 5:37(813.7)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGECIMA



A RELAÇÃO DE ESTUDANTES DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL  
DE SERGIPE COM O APRENDER NO ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA  
PERSPECTIVA INVESTIGATIVA: UM ESTUDO SOBRE FUNGOS

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM  
18 DE FEVEREIRO DE 2020

PROFA. DRA. VELEIDA ANAHI DA SILVA

PROFA. DRA. ADJANE DA COSTA TOURINHO E SILVA

PROFA. DRA. MARJORIE GARRIDO SEVERO

PROFA. DRA. RITA DE CACIA SANTOS SOUZA

PROF. DR. EVANDRO GHEDIN

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, agradeço a Deus por toda força concedida e pelas pessoas que colocou em minha vida durante a difícil trajetória do mestrado.

Agradeço também à minha mãe, Luciana Dantas da Mota, que, embora não aguento mais ouvir sobre ensino por investigação e relação com o saber, esteve segurando minha mão em todos os momentos! Te amo, mãe!

À minha querida amiga Maria Auxiliadora por todo carinho, atenção e incentivo. Não tenho palavras para expressar o quanto sou grata a Deus pelo dom da sua vida. Sem você não teria conseguido.

Os agradecimentos se estendem à Aline Santana, Fabrícia Araújo, Joanna Angélica, Márcia Paranhos, Márcia Roberta e Viviane Dantas, por todo apoio. Vocês são muito especiais, meninas!

À minha querida amiga e professora Graça, que, desde o Ensino Fundamental, acompanha toda minha trajetória.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Veleida Anahi da Silva, por toda disponibilidade, carinho e excelentes contribuições dadas à pesquisa durante todo esse tempo.

A todos os colegas de mestrado, em especial, Bruna, Claudiene e Silmara.

Aos professores doutores Adjane da Costa Tourinho, Bernard Charlot, Denize da Silva Souza, Divanizia do Nascimento Souza, Evandro Ghedin, Marco Antônio Moreira, Marjorie Garrido Severo, Marcelo Tadeu Motokane, Rita de Cácia Santos Souza, pelas excelentes contribuições dadas à pesquisa.

## RESUMO

O ensino por investigação consiste em uma abordagem na qual o aprendizado se dá por meio do fomento à resolução de problemas, mediante questionamentos, levantamento de hipóteses, análise de dados e comunicação dos resultados obtidos. A partir dessa proposta de trabalho, o estudante compreende que a vida em sala de aula requer um envolvimento nas atividades planejadas e propostas pelo professor. Nesse sentido, não há aprendizagem sem o envolvimento do discente na construção do próprio conhecimento. O presente estudo, de cunho qualitativo e abordagem metodológica definida como pesquisa-ação, apresenta os resultados sobre a aplicação de uma sequência de ensino investigativa nas aulas de ciências de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Aracaju, capital do estado de Sergipe. Dessa forma, buscou-se responder sobre quais e como se dão as relações desses estudantes com o aprender durante o desenvolvimento da sequência de ensino investigativa proposta, sobre o conteúdo programático “fungos”? . Dentro desse contexto, essa pesquisa procurou analisar as relações das crianças com o aprender por meio do ensino por investigação em um estudo sobre os fungos. Os objetivos específicos do estudo foram: i) observar como as crianças participam das aulas baseadas no ensino por investigação; ii) identificar como se estabelecem os processos epistêmicos com o aprender por meio das práticas investigativas; e iii) validar a aplicação da sequência de ensino investigativa mediante os registros de textos e desenhos produzidos pelos participantes da pesquisa. Para identificar os objetivos propostos, as aulas resultantes da aplicação da sequência de ensino investigativa foram gravadas por meio de vídeo e entrevistas semiestruturadas foram realizadas com os estudantes após a aplicação da sequência; os registros em formato de textos e desenhos produzidos pelos estudantes durante a sequência de ensino também integraram a amostra. A análise baseou-se nos processos epistêmicos do aprender explicados por Charlot (2000, 2009), que apresentam-se em três formas subsequentes: i) objetivação-denominação, em que aprender está na apropriação de um conteúdo intelectual que pode ser expresso por meio de conceitos, fatos e outras características; ii) imbricação do eu, em que aprender está no domínio dos processos que envolvem a realização de uma atividade; e iii) distanciação-regulação, que está nas situações relacionais vivenciadas, na reflexão e sentimentos que o sujeito desenvolve consigo e com os outros. A partir dos dados coletados, foram identificados, primeiramente, os processos epistêmicos com o aprender e, posteriormente, houve a triangulação dos dados. Para análise das entrevistas, foi utilizado o método idealizado por Charlot (1996) que permitiu a identificação das relações que os estudantes do 4º ano estabeleceram com o aprender por meio dos processos epistêmicos identificados. Para compreender como essas relações se desenvolveram recorremos às explicações de Carvalho *et al.* (1998), Dewey (1978), Fireman e Brito (2018), Moreira (2017), Pozo e Crespo (2009), Sasseron (2015), Serra (2013) e Vygotsky (1991). A partir da análise das entrevistas, constatou-se que mais da metade dos estudantes da turma desenvolveram os três processos epistêmicos propostos por Charlot, por meio dos quais foram estabelecidas cinco relações com o aprender. Essas relações foram estabelecidas a partir dos seguintes processos que envolveram a sequência de ensino investigativa no estudo sobre os fungos: a colocação de uma problemática, as observações realizadas, os questionamentos, as discussões desenvolvidas em sala de aula, a comunicação e o registro dos resultados obtidos.

**Palavras-chave:** Ciências. Ensino por investigação. Relação com o aprender.

## ABSTRACT

Research teaching consists of an approach in which learning takes place by fostering problem solving, through questioning, raising hypotheses, analyzing data and communicating the results obtained. From this work proposal, the student understands that life in the classroom requires an involvement in the activities planned and proposed by the teacher. In this sense, there is no learning without the student's involvement in the construction of their own knowledge. The present study, of qualitative nature and methodological approach defined as action research, presents the results on the application of an investigative teaching sequence in the science classes of a 4th grade elementary school class in a municipal public school in Aracaju, capital of the state of Sergipe. Thus, we sought to answer about which and how do these students' relations with learning occur during the development of the proposed investigative teaching sequence, about the “fungi” program content? . Within this context, this research sought to analyze the relationship with learning through teaching by investigation in a study on fungi. The specific objectives of the study were: i) to observe how children participate in classes based on teaching by investigation; ii) identify how epistemic processes are established with learning through investigative practices; and iii) validate the application of the investigative teaching sequence through the records of texts and drawings produced by the research participants. In order to identify the proposed objectives, the classes resulting from the application of the investigative teaching sequence were recorded through video and semi-structured interviews were carried out with the students after the application of the sequence; the records in the format of texts and drawings produced by the students during the teaching sequence were also included in the sample. The analysis was based on the epistemic processes of learning explained by Charlot (2000, 2009), which are presented in three subsequent forms: i) objectification-denomination, in which learning is in the appropriation of an intellectual content that can be expressed through concepts, facts and other characteristics; ii) imbrication of the self, where learning is in the domain of the processes that involve carrying out an activity; and iii) distance-regulation, which is in the relational situations experienced, in the reflection and feelings that the subject develops with himself and with others. From the collected data, the epistemic processes with learning were identified, and, subsequently, there was triangulation of the data. For the analysis of the interviews, the method devised by Charlot (1996) was used, which allowed the identification of the relationships that the 4th year students established with learning through the identified epistemic processes. To understand how these relationships developed, we used the explanations of Carvalho et al. (1998), Dewey (1978), Fireman and Brito (2018), Moreira (2017), Pozo and Crespo (2009), Sasseron (2015), Serra (2013) and Vygotsky (1991). From the analysis of the interviews, it was found that more than half of the students in the class developed the three epistemic processes proposed by Charlot, through which five relationships with learning were established. These relationships were established based on the following processes that involved the sequence of investigative teaching in the study of fungi: the placement of a problem, the observations made, the questions, the discussions developed in the classroom, the communication and the recording of the results obtained.

**Keywords:** Relationship with learning. Sciences. Teaching by research.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dissertações/ artigos encontrados .....	13
Quadro 2 – Proposições sobre a questão do aprender e da relação com o saber .....	19
Quadro 3 – Detalhamento da sequência de ensino investigativa .....	48
Quadro 4 – Perguntas das entrevistas.....	54
Quadro 5 – Respostas das crianças em relação à apresentação da palavra “fungos” .....	59

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Ciclo investigativo .....	46
-------------------------------------	----

## LISTA DE SIGLAS

BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
BSCS	Biological Science Curriculum Study
CBA	Chemical Bond Approach Project
EBSCO	Elton Bryson Stephens Company
EDUCON	Educação e Contemporaneidade
IBECC	Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
PSSC	Physical Science Study Committee
REPERES	Rede de Pesquisa sobre Relação com Saber
RI/UFS	Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFS	Universidade Federal de Sergipe

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>BERNARD CHARLOT: ESTUDOS DA RELAÇÃO COM O SABER E CONCEPÇÃO DO SUJEITO</b> .....	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>A relação com o saber e o aprender</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Conceitos fundamentais no estudo da relação com o saber: mobilização, atividade sentido</b> .....	<b>20</b>
<b>2.3</b>	<b>Dimensões da relação com o saber: identitária, social e epistêmica</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4</b>	<b>Figuras epistêmicas com o aprender</b> .....	<b>24</b>
<b>3</b>	<b>ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: BREVE HISTÓRICO</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1</b>	<b>O ensino por investigação no Brasil</b> .....	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>A Base Comum Curricular da disciplina de ciências no ensino fundamental das séries iniciais</b> .....	<b>29</b>
<b>3.3</b>	<b>Características do ensino por investigação na disciplina de ciências</b> .....	<b>31</b>
<b>3.4</b>	<b>Construção do conhecimento na perspectiva de Piaget e Vygotsky</b> .....	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1</b>	<b>A pesquisa</b> .....	<b>37</b>
<b>4.1.1</b>	<b>Pesquisa-ação: origem e características atribuídas</b> .....	<b>38</b>
<b>4.1.2</b>	<b>Pesquisa-ação no âmbito das práticas docentes</b> .....	<b>40</b>
<b>4.1.3</b>	<b>Experiências com a pesquisa-ação</b> .....	<b>42</b>
<b>4.2</b>	<b>Procedimentos para coleta de dados</b> .....	<b>44</b>
<b>4.2.1</b>	<b>A sequência de ensino investigativa proposta</b> .....	<b>45</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Registros de textos produzidos pelas crianças</b> .....	<b>53</b>
<b>4.2.3</b>	<b>Entrevistas</b> .....	<b>54</b>
<b>4.3</b>	<b>Procedimentos de análise dos dados</b> .....	<b>55</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISES DA RELAÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL COM O APRENDER NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO</b> .....	<b>58</b>
<b>5.1</b>	<b>A sequência de ensino investigativa e a apropriação do conteúdo intelectual</b> .....	<b>58</b>
<b>5.2</b>	<b>Os registros de textos produzidos pelas crianças e a identificação de dois processos epistêmicos</b> .....	<b>67</b>
<b>5.3</b>	<b>Os processos epistêmicos com o aprender e as relações estabelecidas durante o desenvolvimento da sequência de ensino investigativa sobre o conteúdo programático “fungos”</b> .....	<b>68</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES</b> .....	<b>87</b>

<b>APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)..</b>	<b>99</b>
<b>APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE) ...</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE C – TERMO DE ANUÊNCIA.....</b>	<b>104</b>
<b>APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA E SUA APLICAÇÃO ..</b>	<b>105</b>
<b>APÊNDICE E – ENTREVISTAS .....</b>	<b>120</b>
<b>ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....</b>	<b>136</b>
<b>ANEXO B - REGISTROS DE TEXTOS E DESENHOS PRODUZIDOS PELAS CRIANÇAS SOBRE A PROLIFERAÇÃO DO MOFO EM SUAS RESIDÊNCIAS .....</b>	<b>141</b>
<b>ANEXO C – REGISTROS DE TEXTOS E DESENHOS PRODUZIDOS PELAS CRIANÇAS SOBRE A ATIVIDADE INVESTIGATIVA “CULTIVANDO O BOLOR NO PÃO” .....</b>	<b>144</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino por investigação constitui-se uma abordagem na qual o aprendizado se dá por meio do levantamento e teste de hipóteses, observações, análise e comunicação dos resultados obtidos. O ensino de ciências, especificamente, por investigação contribui para que os estudantes construam o pensamento científico de maneira ativa por meio da busca pela resolução de problemas. Para Sasseron (2015, p. 58), o ensino por investigação extrapola o âmbito de uma metodologia de ensino pertinente apenas a determinados conteúdos e temas. Esse tipo de ensino pode ser praticado nas mais distintas aulas, sob diversas formas, abrangendo inúmeros conteúdos. Diante disso, o ensino por investigação configura-se como uma abordagem didática, podendo estar vinculado a qualquer recurso pedagógico, desde que o desenvolvimento da investigação esteja vinculado à prática e seja realizado pelos estudantes mediante orientação do professor.

O interesse, particular, por esta abordagem de ensino surgiu nas aulas da disciplina “Educação Ambiental” durante minha graduação em licenciatura plena em Pedagogia. As aulas apresentavam sugestões para a prática pedagógica por meio da realização de experimentos ou demonstrações científicas, nas quais um problema devia ser solucionado pelos estudantes, podendo ser realizados em sala de aula com materiais de fácil acesso. Isso, segundo Santos *et al.* (2017), adequa-se, sobretudo, ao contexto educacional brasileiro, que, por vezes, apresenta falta de estrutura física e recursos didáticos adequados para o ensino.

A partir da leitura das obras de Charlot (2000, 2005, 2009, 2013) surgiu o interesse em compreender quais relações estudantes do Ensino Fundamental estabelecem com a proposta de ensino por investigação. Diante disso, o presente estudo consistiu na aplicação de uma sequência de ensino investigativa nas aulas de ciências em uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal de Aracaju, capital do estado de Sergipe. Dessa forma, buscou-se responder a seguinte questão: Quais e como se dão as relações desses estudantes com o aprender durante o desenvolvimento da sequência de ensino investigativa proposta, sobre o conteúdo programático “fungos”?

A seleção do conteúdo “fungos” para elaboração da sequência de ensino investigativa ocorreu com base nas ideias de Astolfi *et al.* (1998), em seu livro **Como as crianças aprendem as ciências**. A escolha do conteúdo surgiu do interesse, particular, em proporcionar aos estudantes um amplo conhecimento sobre o assunto a partir dos diferentes tipos de fungos e contextos em que podem apresentar-se, permitindo a aquisição de um

conhecimento consistente. O 4º ano do Ensino Fundamental foi selecionado para aplicação da sequência de ensino investigativa, tendo em vista que é nesta etapa da educação básica que os discentes iniciam o estudo sobre esse assunto, por meio da decomposição dos alimentos.

Dentro desse contexto, essa pesquisa procurou analisar as relações das crianças com o aprender por meio do ensino por investigação em um estudo sobre os fungos. Vinculados ao objetivo central, foram estabelecidos ainda os seguintes objetivos específicos: i) observar como as crianças participam das aulas baseadas no ensino por investigação; ii) identificar como se estabelecem os processos epistêmicos com o aprender por meio das práticas investigativas; e iii) validar a aplicação da sequência de ensino investigativa proposta, verificando os registros de textos e desenhos produzidos pelos participantes da pesquisa.

Para identificar os objetivos propostos, as aulas referentes à aplicação da sequência de ensino investigativa foram gravadas em vídeo. Os registros em formato de texto e desenho produzidos pelos estudantes ao longo da sequência de ensino integraram a amostra da pesquisa, bem como entrevistas semiestruturadas realizadas com os estudantes após a aplicação da sequência.

As análises das entrevistas foram baseadas no método elaborado por Charlot (1996) que permitiu a identificação das relações que os estudantes do 4º ano estabeleceram com o aprender por meio dos processos epistêmicos desenvolvidos. Para compreender como se dão essas relações recorremos às explicações dadas por Carvalho *et al.* (1998), Dewey (1978), Fireman e Brito (2018), Moreira (2017), Pozo e Crespo (2009), Sasseron (2015), Serra (2013) e Vygotsky (1991).

Charlot (2000) argumenta que estudar a relação com o saber é estudar o próprio sujeito confrontado com a necessidade de aprender. Nesse sentido, toda relação com o saber implica uma relação do sujeito consigo, com o outro e com o mundo. Dentro dessa perspectiva, Charlot (2000) apresenta três dimensões da relação com o saber: a epistêmica, a social e a de identidade. No entanto, devido à amplitude dessas três dimensões, serão enfatizados apenas, no escopo desta dissertação, os processos epistêmicos com o saber, quais sejam: objetivação-denominação, imbricação do eu e distanciação-regulação (CHARLOT, 2000).

Com base nos pensamentos supracitados, foram realizadas pesquisas em bases de dados do Repositório Institucional da Universidade Federal de Sergipe (RI/UFS), da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), da Educação e Contemporaneidade (EDUCON), da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e da Rede de Pesquisa sobre Relação com o Saber (REPERES) a fim de encontrar

estudos sobre a referida temática. O recorte de busca foi referente ao período de dez anos (2010 a 2019).

Na busca, foram utilizados um grupo de termos ou expressões (séries iniciais e/ou Ensino Fundamental) seguidas de outro grupo de palavras (ensino por investigação e/ou atividades investigativas). As pesquisas realizadas na base de dados da EDUCON e da SBPC aconteceram por meio da seleção de eixos que correspondiam à temática: ensino de ciências ou ensino-aprendizagem. Já na base de dados da REPERES a busca ocorreu por meio dos anos em que ocorreu a realização dos trabalhos.

Na base de dados do RI/UFS e da SBPC foram encontrados estudos sobre a importância da realização de aulas práticas utilizando experimentos no ensino de ciências, acerca do ensino por investigação no Ensino Fundamental II e sobre a abordagem investigativa nas disciplinas de Química ou Biologia; mas não foram localizados trabalhos, especificamente, sobre o ensino por investigação nas séries iniciais ou em relação a essa perspectiva de ensino ligada a relação com o aprender. Na base de dados da REPERES foi encontrada apenas 1 pesquisa sobre a relação com o aprender por meio de atividades investigativas, mas direcionada para estudantes do Ensino Médio.

Cabe ressaltar que foram levantados apenas 4 trabalhos nas bases de dados da BDTD e do EDUCON. Todos são voltados às séries iniciais e, por isso, serão realizadas breves explicações sobre cada pesquisa a seguir. O quadro 1, abaixo, apresenta a distribuição dos estudos encontrados.

**Quadro 1 – Dissertações/ artigos encontrados**

BDTD	ZERLOTTINI, K. G. <b>Ensino de ciências por investigação e produção de textos:</b> um diálogo possível para a construção da autonomia de alunos das séries iniciais. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional, Ensino e Docência do Departamento de Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.
	NASCIMENTO, L. A. <b>Normas e práticas promovidas pelo Ensino de Ciências por Investigação:</b> a constituição da sala de aula como comunidade de práticas. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2018.
EDUCON	BRITO, L. O.; CASADO, E. F. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. <i>In:</i> VIII Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2014, São Cristóvão-SE. <b>Anais [...]</b> . São Cristóvão, 2014. p. 10.
	LIRA, T. H.; AZÊVEDO, L. B. S.; FIREMAN, E. C. Ensino por investigação e alfabetização científica: relatos de uma experiência com eletricidade nos anos iniciais do ensino fundamental. <i>In:</i> X Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2016, São Cristóvão-SE. <b>Anais [...]</b> . São Cristóvão, 2016. p. 09.

Continuação dos artigos encontrados

EDUCON	OLIVEIRA, C. S.; SILVA, J. L.; BARROS, T. R. A sequência de ensino por investigação (sei) como prática didática facilitadora da aprendizagem ensino de ciências. <i>In: XI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2017, São Cristóvão-SE. Anais [...]. São Crsitóvão, 2017. p. 11.</i>
--------	--

Zerlottini (2017), em seu estudo caracterizado como pesquisa-ação, buscou responder à seguinte pergunta norteadora: as aulas de Ciências com caráter investigativo desenvolvem a autonomia como elemento motivador nas crianças das séries iniciais quando utilizam de produção de textos? Para respondê-la, desenvolveu-se uma sequência didática sobre o ciclo da água, na qual utilizou-se a construção de um terrário a fim de desenvolver o senso investigativo e questionamentos nos estudantes, com idades entre 9 e 10 anos. Após construção do terrário e observações realizadas ao longo de 3 semanas, foi solicitado às crianças que produzissem textos sobre o que ocorreu nas aulas. Esses registros também envolveram a produção de poemas. As discussões que integraram a fundamentação teórica da investigação foram relacionadas à Teoria da Autodeterminação, à autonomia, à motivação extrínseca e sobre a produção de poemas como processo gradativo.

Nascimento (2018) buscou investigar e caracterizar normas e práticas culturais produzidas em aulas de ciências na perspectiva do ensino por investigação. A pesquisa foi desenvolvida em duas etapas. Na primeira, Nascimento (2018) apresentou discussões referentes ao conceito de cultura, cultura científica, sobre as normas sociais que integram o processo de construção do conhecimento nas comunidades científicas, bem como as implicações dessas discussões para o ensino de ciências. A segunda fase consistiu na realização de observações sobre a aplicação de uma sequência investigativa com estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública. Por meio dessas observações, Nascimento (2018) buscou identificar semelhanças nas práticas desenvolvidas em sala de aula em relação às realizadas por membros da comunidade científica.

Os dois primeiros artigos selecionados na base de dados do EDUCON sobre o ensino por investigação estão voltados à alfabetização científica; já o terceiro aborda a elaboração de uma sequência de ensino investigativa com o objetivo de facilitar o processo da aprendizagem.

Brito e Casado (2014) realizaram um estudo bibliográfico sobre a perspectiva do ensino por investigação na disciplina ciências como uma alternativa para alcançar a alfabetização científica nos primeiros anos do Ensino Fundamental.

Lira *et al.* (2016), por sua vez, em uma pesquisa caracterizada como estudo de caso, apresentaram relatos de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental referente à prática de experimentos de eletricidade. Para análise dos dados coletados foram realizadas discussões sobre a alfabetização científica.

Oliveira *et. al.* (2017) apresentaram aspectos metodológicos da abordagem investigativa que devem ser relevantes durante a elaboração da sequência de ensino investigativa com intuito de gerar a tomada de consciência. Por fim, os autores apresentaram uma sequência de ensino por investigação desenvolvida no ensino fundamental sobre a temática ar e poluição.

Após breve apresentação dos trabalhos selecionados, abordamos a organização do presente texto. Esta dissertação atende a uma organização composta por seis seções, que seguem esta introdução. A segunda e terceira seções, de caráter conceitual, apresentam respectivamente o aporte teórico da investigação acerca da relação com o saber, com base nos estudos de Charlot (2000, 2001, 2005); e sobre o ensino por investigação.

A seção 4 apresenta os procedimentos metodológicos; inicialmente explicando a abordagem qualitativa e de pesquisa-ação, bem como sua utilização na prática docente e as experiências pessoais com o método; em seguida, são apresentados os procedimentos de coleta de dados: observações, gravações em vídeos durante aplicação da sequência de ensino investigativa, registros de dados produzidos pelas crianças e entrevistas semiestruturadas. Salientamos, mais uma vez, que nesta seção são apresentados relatos pessoais sobre pesquisas realizadas durante a graduação em licenciatura plena em Pedagogia para compreensão dos processos que envolvem a pesquisa-ação.

A quinta seção apresenta análise dos processos epistêmicos apreçados por Charlot (2000, 2009) identificados, a partir dos quais realiza-se a triangulação desses dados por meio da aplicação da sequência de ensino investigativa, dos registros de textos e desenhos produzidos pelas crianças e da realização das entrevistas. A partir da análise das entrevistas, constatou-se que mais da metade dos estudantes da turma desenvolveram os três processos epistêmicos propostos por Charlot, por meio dos quais foram estabelecidas cinco relações com o aprender: a relação com o aprender a denominar um conteúdo intelectual; a relação com o aprender a dominar uma atividade de investigação científica sobre os fungos; a relação com o aprender a cuidar da saúde; a relação com a importância de aprender sobre o conteúdo fungos.

Assim, foram observados que os processos utilizados na elaboração da sequência de ensino investigativa no estudo sobre os fungos como: a colocação de uma problemática, a

realização de questionamentos, as discussões desenvolvidas em sala de aula, a comunicação e o registro dos resultados obtidos contribuíram para que os estudantes estabelecessem essas relações. Por fim, a sexta seção apresenta as considerações da presente pesquisa.

## 2 BERNARD CHARLOT: ESTUDOS DA RELAÇÃO COM O SABER E CONCEPÇÃO DO SUJEITO

A relação com o saber apareceu pela primeira vez entre as décadas de 1960 e 1970 do século XX. No início, o enfoque era psicanalítico e posteriormente passou a ser sociológico. Na década de 1990, foi transposta para a área da didática. Bernard Charlot<sup>1</sup> realiza investigações sobre as relações que o sujeito estabelece com os saberes escolares e os fatores que podem contribuir para o sucesso e o insucesso escolar. A abordagem charlotiana sobre o sujeito, a escola e a sociedade é diferente da visão reprodutivista.

No discurso de Charlot, é notório que ele é a favor dos menos favorecidos, estabelecendo críticas à homogeneização do sujeito, valorizando a ação educativa com enfoque na singularidade, que denomina a pedagogia do sujeito (BERTOLIN, 2017, p. 30).

Com relação à concepção do sujeito, Charlot (2005, p. 51) afirma que ele é um ser social e ao mesmo tempo singular. É social, pois está inserido em uma família que ocupa determinada posição social e, por fim, é um sujeito singular uma vez que apresenta uma história, tem sua forma de interpretar o mundo e dar sentido a ele e possui relações com os outros, ou seja, é um sujeito dotado de singularidades. “A educação é um triplo processo de humanização (tornar-se um ser humano), de socialização (tornar-se membro de tal sociedade e de tal cultura) e de singularização [...]” (CHARLOT, 2005, p. 78).

Nesse sentido, a educação é uma produção de si mesmo com a mediação do outro. O ser humano é um ser inacabado que está em constante processo de construção de si mesmo, ele é social e ao mesmo tempo singular. Diante desta perspectiva, é ressaltada a ideia de que este processo só acontece de acordo com o consentimento do sujeito em uma troca com os outros e com o mundo (CHARLOT, 2000, p. 54).

Dessa forma, Charlot (2005, p. 51) enfatiza que todo ser humano é indissociavelmente social e singular e que não existe fundamento em questionar qual parte é social ou singular, pois o sujeito é 100% social e 100% singular e o total ainda é 100% e não 200%.

---

<sup>1</sup> Federal de Sergipe (UFS) nos cursos de Pós-Graduação em Educação (NPGED) e Ensino de Ciências e Matemática (NPGECIMA). Criou a equipe de pesquisa ESCOL (Educação, Socialização e Coletividade Locais) em 1987, junto ao Departamento de Ciências da Educação da Universidade de Paris VIII – Saint – Denis. As pesquisas referem-se à relação com o saber buscando a compreensão sobre a forma que o sujeito organiza seu mundo e dá sentido à sua experiência principalmente à experiência escolar. Acrescenta ainda que as pesquisas tem como ponto de partida a relação existente entre a origem social e sucesso ou fracasso escolar, abrangendo também trabalhos da Sociologia da Reprodução, em especial os de Pierre Bourdieu (CHARLOT, 2013, 2005; TRÓPIA; CALDEIRA, 2011).

## 2.1 A relação com o saber e o aprender

As pesquisas da relação com o saber buscam a compreensão sobre a forma do sujeito apreender o mundo e, a partir desse aspecto, entender o processo de construção e sentido de si próprio. Essas pesquisas também podem estar voltadas para a questão da desigualdade social. Elas buscam identificar e conceituar os processos de relações construídas com o saber, com a escola, com a linguagem e com o aprender (CHARLOT, 2005).

O sujeito cria uma relação com o saber de forma singular que não pode ser inferida a partir de sua posição social ou de seus pais. As pesquisas da relação com o saber também podem referir-se à diferença cultural e a uma perspectiva psicológica ou psicanalítica. O sujeito é a própria relação com o saber e estudá-la é estudar o próprio sujeito (CHARLOT 2005, p. 42).

A relação com o saber é o conjunto das relações que um sujeito estabelece com um objeto, um “conteúdo de pensamento”, uma atividade, uma relação interpessoal, um lugar, uma pessoa, uma situação, uma ocasião, uma obrigação, etc., relacionados de alguma forma ao aprender e ao saber – consequentemente, é também relação com a linguagem, relação com o tempo, relação com a atividade no mundo e sobre o mundo, relação com os outros e relação consigo mesmo, como mais ou menos capaz de aprender tal coisa, em tal situação (CHARLOT, 2005, p. 45).

De acordo com os pontos que caracterizam o conceito da relação com o saber, identifica-se que essa relação é a própria história do sujeito e o processo de construção dele mesmo que abrange as relações que estabelece nas mais diferentes situações, pessoas e objetos. Nesta perspectiva, é possível dizer que essa relação refere-se às ações do sujeito sobre si mesmo e no mundo. As características que fazem parte desse estudo incluem o estudo da relação do sujeito com lugares, pessoas, escola, professores, conteúdos escolares, etc. Sendo assim, não há saber sem as relações internas do sujeito, não há saber sem uma “confrontação interpessoal”.

O saber implica o sujeito, a atividade que ele realiza, a relação que possui com si mesmo e com o outro. A relação com o mundo é uma forma de apropriação do mesmo; a relação consigo próprio acontece através do “aprender” e nela sempre há o processo de construção de si mesmo envolvendo imagem e eco reflexivo dele próprio; a relação com o outro está no auxílio que o sujeito pode receber, como na aprendizagem da matemática e nessa relação podem ser obtidos sentimentos inversos como o da admiração ou repulsa. Dessa forma, compreender determinado conteúdo é apropriar-se de um saber (CHARLOT, 2000).

Um ponto relevante considerado por Charlot (2000, p. 81) é de que o conceito da relação com o saber implica a questão do desejo; não há relação com o saber sem o sujeito e este sujeito é um ser “desejante”. Nesse sentido, observamos na afirmação que “[...] esse desejo é desejo do outro, desejo do mundo, desejo de si próprio; e o desejo de saber (ou aprender) não é senão uma de suas formas, que advém quando o sujeito experimentou e prazer de aprender e saber. [...]” (CHARLOT, 2000, p. 81).

Assim, pode-se observar que a relação com o saber busca dar sentido às experiências adquiridas pelo sujeito e conseqüentemente às ações realizadas por ele em decorrência dessas ações. Implica também um conjunto de relações que o sujeito apresenta a tudo que estiver relacionado com o “aprender” e o saber. A análise dessa relação é o estudo do sujeito que está diante de situações que lhe obrigam a aprender e essa análise também pode ser simbólica, ativa e temporal. Este estudo está direcionado à relação que um sujeito singular estabelece com o saber em um espaço social (CHARLOT, 2000, p. 59).

Com relação ao aprender é imprescindível ressaltar, primeiramente, que ele envolve o sentido, o esforço intelectual e o prazer. O aprender significa adquirir um conteúdo intelectual como, por exemplo, a matemática, gramática, datas históricas, ou seja, um saber-objeto. Pode-se tratar também da aquisição de um saber (conteúdo intelectual), o domínio de uma atividade ou objeto, como por exemplo, aprender a ler, a nadar, usar um objeto, bem como nas formas relacionais que se manifestam ao cumprimentar os outros, mentir, entre outras (CHARLOT, 2000).

Para explicar a relação com o saber e o aprender, Charlot (2001, p. 26) formula proposições (Quadro 2)

**Quadro 2 – Proposições sobre a questão do aprender e da relação com o saber**

1º Proposição	Aprender é um movimento que advém do interior que não pode existir sem um mundo externo, ou seja, que tem origem fora do sujeito, mas somente terá êxito se produzir um movimento interno no sujeito: a mobilização.
2º Proposição	Aprender é uma construção de si que acontece a partir da intervenção ou ação do outro que só terá efeito se o sujeito estiver em processo de construção de si mesmo, que só se torna possível através da intervenção do outro.

Continuação das proposições sobre a questão do aprender e a da relação com saber

3º Proposição	Aprender envolve uma relação, ao mesmo tempo, daquele que aprende, com o que ele aprende e com ele mesmo, ou seja, toda relação com o saber é também relação consigo mesmo. Esta proposição é decorrente do fato de que, ao aprender, o sujeito entra no processo de construção de si apropriando-se de algo do mundo. “Isso quer dizer que o “sentido” e o “valor” do que é aprendido está indissociavelmente ligado ao sentido e ao valor que o sujeito atribui a ele mesmo enquanto aprende (ou fracassa em sua tentativa de aprender).”
4º Proposição	Toda relação com o saber é relação com o outro, na perspectiva de que esse outro está presente sob três formas: a) é a de mediador que pode estar representado através do professor, dos pais ou do autor do livro didático; b) está na mediação quando esta é produzida pelo sujeito através da imitação, identificação ou discordância.
5º Proposição	A relação com o saber também é relação com o mundo, ressaltando que é impossível o sujeito apropriar-se de tudo que foi produzido pela humanidade. Partindo da concepção de que o sujeito nasce em uma cultura e que pertence a uma posição na sociedade de modo que lhe é oferecido uma forma de mundo e não o Mundo em sua totalidade.
6º Proposição	A relação entre duas atividades: a atividade humana que produz o que se deve aprender e a atividade que envolve o engajamento do sujeito que aprende – a mediação está presente por meio daquele que ensina ou forma.
7º Proposição	Aprender é uma relação singular desenvolvida pelo sujeito, mas ao mesmo tempo em que possui suas singularidades ele também é social.

Fonte: Charlot (2001).

## 2.2 Conceitos fundamentais no estudo da relação com o saber: mobilização, atividade e sentido

Para Charlot (2000, 2005), muitos estudantes manifestam o desejo de saber, mas não o de aprender, de estudar, de engajar-se em uma atividade intelectual. Para que aconteça a apropriação do saber é necessário que se tenha, ao mesmo tempo, os dois: o desejo de saber e o desejo de aprender. Para isso, é necessário que haja a mobilização diante dos conteúdos e atividades. A mobilização implica em um movimento interior para o exterior; enquanto que a motivação é desenvolvida por algo ou alguém (“de fora”).

Esses conceitos podem convergir, “[...] poder-se-ia dizer que eu me mobilizo para alcançar um objeto que me motive e que sou motivado por algo que pode mobilizar-me. Mas o termo mobilização tem a vantagem de inserir sobre a dinâmica do movimento.” (CHARLOT, 2005, p. 55). Nesse sentido, existem outros dois conceitos que também referem-se à mobilização: o de recursos e o de móbil (“entendido como razão de agir”).

Mobilizar é pôr recursos em movimento. Mobilizar é reunir suas forças, para fazer uso de si próprio como recurso. Mobilizar-se, porém, é também engajar-se em uma atividade originada por móveis [...]. O móbil que deve ser distinguido da meta, é o desejo que esse resultado permite satisfazer e que desencadeou a atividade. Assim, um crime é um conjunto de ações que levam à morte de alguém (resultado dessas ações). A meta do crime é livrar-se de alguém que incomoda. O móbil do crime é o amor, ódio, o desejo de ser rico ou poderoso [...] (CHARLOT, 2000, p. 55).

Ou seja, Charlot explica que as ações são originadas por sentimentos e esses são os móveis responsáveis pela mobilização interna que determinam as atitudes. Charlot (2000, p. 55) explica ainda que a criança se mobiliza em uma atividade, quando investe nela, quando faz uso de si mesma como recurso, quando é posta em movimento por móveis que levam a um desejo, um sentido, um valor. Dessa forma, a atividade possui uma dinâmica interna.

Para promover a mobilização, é necessário que a situação de aprendizagem tenha sentido para o estudante, que produza prazer, que responda a um desejo. Essa é a primeira característica para apropriação do saber. A segunda está na condição de que a mobilização intelectual desenvolva uma atividade intelectual.

A primeira característica salienta que várias situações podem ser incluídas na perspectiva de fazer sentido. Uma delas é quando os alunos detestam a escola ou a amam pelo fato de encontrarem os amigos; esses episódios também denotam sentido. É preciso que o sentido da escola tenha relação com sua função: estudar, aprender, saber.

A segunda questão refere-se ao cotidiano escolar, no sentido da atividade intelectual eficaz. Para apresentar essa eficácia, é necessário respeitar algumas normas estabelecidas pela própria natureza dos saberes - a poesia e a matemática, a história e a física – que envolvem atividades intelectuais diferentes (CHARLOT, 2005).

Sendo assim, Charlot (2013, p. 146) afirma que para aprender é indispensável que ocorra uma atividade intelectual e que só há um engajamento nessa atividade se houver um sentido. Quando motivo e objetivo da atividade coincidem, o sentido torna-se maior e, durante seu desenvolvimento, sente-se prazer que aumenta conforme objetivo atingido. Atividade, sentido e prazer são termos que fazem parte da equação pedagógica a ser resolvida.

### **2.3 Dimensões da relação com o saber: identitária, social e epistêmica**

Nascer e aprender é participar de um conjunto de relações que apresentam sentidos e que podem determinar quem sou eu, quem é o mundo e quem são os outros. Diante dessa

perspectiva, são apresentadas três dimensões da relação com o saber, são elas: identitária, social e epistêmica (CHARLOT, 2000).

Toda relação com o saber apresenta uma relação de identidade. Ao aprender, o sujeito descobre um sentido para sua história, suas expectativas, experiências, a imagem que tem de si e a que deseja transmitir ao outro. Sendo assim, essa relação envolve a relação consigo próprio através do “aprender”, ou seja, sempre está em jogo a construção de si mesmo e seu eco reflexivo. O sucesso e o fracasso escolar também fazem parte dessa relação, pois o êxito gera sentimento de segurança ao mesmo tempo em que o fracasso surte um efeito negativo durante o processo de construção de si mesmo (CHARLOT, 2000, p. 72).

A construção identitária ocorre a partir da relação dialética entre indivíduo e sociedade. Esse outro pode ensinar-me matemática ou mostrar como desmontar e montar um motor. Esse outro pode despertar sentimentos de admiração ou repulsa (TRÓPIA, 2009; CHARLOT, 2000).

Compreender um teorema matemático é apropriar-se de um saber (relação com o mundo), sentir-se inteligente (relação consigo), mas, também, compreender algo que nem todo o mundo compreende, ter acesso a um mundo que é partilhado com alguns, mas, não, com todos, participar de uma comunidade das inteligências (relação com o outro) [...] (CHARLOT, 2000, p. 72).

Em síntese, apropriar-se de um saber faz parte do processo de relação com o mundo, consigo mesmo e com o outro. Para Charlot (2000) aprender é estabelecer uma relação com o outro, seja fisicamente presente ou dentro de si como interlocutor.

A relação com o saber também possui uma outra dimensão: a social. O que não significa que deva ser classificada em uma mera posição social. Esse aspecto não deve ser considerado como menos importante, pois a sociedade é composta por posições sociais, mas também constitui histórias. O “Eu”, “o sujeito” é aquele que além de ocupar uma posição social ocupa uma posição escolar, que apresenta uma história formada por encontros, rupturas, aspirações: a “ter uma boa profissão”, a “tornar-se alguém” (CHARLOT, 2000).

“O outro” pode estar representado através dos pais que atribuem responsabilidades, professores que fazem parte do processo de ensino, que ora estimulam ou desestimulam os estudantes. Não existe sujeito sem uma relação com o mundo e com o outro. Embora a relação do sujeito com o saber seja adquirida de forma individual, ela não deixa de ser social (CHARLOT, 2000).

Segundo Charlot (2005, p. 40), é necessário que o sujeito seja considerado com suas singularidades, pois essas fazem parte de sua história, bem como suas práticas. Essa história e

as práticas são desenvolvidas em um mundo social, ou seja, sua relação com o mundo o define a partir das experiências adquiridas e os desafios em decorrência dessa relação. “[...] O indivíduo não se define somente por sua posição social ou pela de seus pais; ele tem uma história; passa por experiências; interpreta essa história e essa experiência; dá sentido (consciente ou inconsciente) ao mundo, aos outros e a si mesmo” (CHARLOT, 2005, p. 40). Partindo desse contexto, o sujeito pratica atividades no mundo e sobre o mundo. Estas práticas possuem relações com a posição social ocupada pelo sujeito, mas este fator não o determina.

A análise da relação com o saber, em sua dimensão social, não deve ser estudada de forma independente, isto é, sem considerar a dimensão epistêmica e identitária, mas vistas através delas. Essas análises devem constituir histórias sociais, e não somente as de posições ou trajetórias. O aprender deve ser a questão central no sentido de apropriar-se do mundo e, não apenas, como uma forma de descobrir o modo de acessibilidade à posição conquistada (CHARLOT, 2000, 2005).

Já a relação epistêmica está presente em toda relação com o saber. O aprender pode ser apropriado através de um objeto virtual (o “saber”) que pode apresentar-se através de livros, locais (escola) e pessoas que já percorreram o caminho e adquiriram o conhecimento, como por exemplo, o professor. O aprender pode estar em “colocar coisas na cabeça”, apropriar-se de saberes – objeto, conteúdos intelectuais que podem acontecer de forma precisa ou imprecisa. A forma precisa pode apresentar-se no aprendizado do teorema de Pitágoras e a imprecisa está em quando o discente atribui a escola como um lugar onde aprende-se muitas coisas.

Aprender, é uma atividade de apropriação de um saber que não se possui, mas cuja existência é depositada em objetos, locais, pessoas. Essas que já trilharam o caminho que eu devo seguir, podem ajudar-me a aprender, isto é, executar uma função de acompanhamento, de mediação. Aprender é passar da não-posse à posse, da identificação de um saber virtual à sua apropriação real. Essa relação epistêmica é relação com um saber-objeto (CHARLOT, 2000, p. 68).

Nesse sentido, o aprender é um caminho que deve ser percorrido a partir da mediação contribuindo na apropriação de um saber. Assim, “[...] entender a relação epistêmica que um aluno possui com o aprender é entender a natureza da atividade que se denomina “aprender” para esse aluno.” (TRÓPIA, 2009, p. 28). Dentro desse contexto, identificar os processos epistêmicos estabelecidos pelo estudante com o saber possibilita a compreensão sobre qual natureza o impulsiona a ação de “aprender” para este sujeito (TRÓPIA, 2009).

## 2.4 Figuras epistêmicas com o aprender

Charlot (2009) apresenta três processos epistêmicos com o saber: objetivação-denominação, imbricação do eu e distanciação-regulação. A objetivação-denominação consiste na definição de que aprender é apropriar-se de um saber enquanto objeto, sem que utilize referências a situações ou atividades que contribuíram esse saber. Essa apropriação do saber pode apresentar-se pela e na linguagem e a melhor maneira de ser representado é através da linguagem escrita.

Existem formas variadas deste saber-objeto manifestar-se, são elas: no aprendizado de conceitos; a relação (entendida como relação entre dois termos ou mais): aprendi o teorema de Pitágoras, as leis da termodinâmica entre outras relações que podem ser estabelecidas; nos fatos; na aprendizagem de teorias; nas disciplinas, ao dizer que aprendeu Matemática, Biologia e outras (CHARLOT, 2009, p. 93).

Dando continuidade ao processo epistêmico voltado para objetivação-denominação, Charlot (2009) explica que quaisquer formas do saber-objeto mencionadas acima são resultados de relações. A aprendizagem de um conceito estabelece um conjunto de relações. Outras formas também são resultados de um conjunto de relações, ou seja, o saber-objeto está sempre presente através das relações expressadas em diferentes tipos de enunciados. Nesse sentido, o objeto é constituído através de uma atividade intelectual e sua existência fundamenta-se pela linguagem. A questão central está em descobrir se a relação estabelecida com o aprender vai além de palavras. Aprender está na definição de ser capaz de falar sobre o que se aprendeu.

A primeira circunstância está na repetição de enunciados (reprodução de uma sequência linguística) e a segunda está em falar depois de refletir sobre a relação que se estabeleceu por meio de um enunciado (reproduzir um enunciado sem repeti-lo). Na primeira circunstância, é perceptível que o aprender está definido através de uma relação entre enunciados, ou seja, enunciados do estudante e professor. Já na segunda, é estabelecida uma ligação entre o enunciado e a relação que se estabeleceu. Nesse caso, pode apresentar-se da seguinte maneira: enunciado do aluno - relação estabelecida a partir do pensamento do aluno e professor.

Diante desse contexto, na primeira circunstância, os estudantes não se afastam do objeto linguístico apresentado pelo professor e não há possibilidade de se falar sobre saber. Mas na segunda circunstância o saber é existente. A terceira circunstância está nos interesses do sujeito pelos saberes-objetos e por universos de saberes desde que sejam produzidos a

partir de atividades humanas. Nessa perspectiva, a relação com o saber apresenta a reflexão; não está somente no saber-objeto, mas sobre a atividade que o constituiu e sobre as relações entre este saber e esta atividade (CHARLOT, 2009, p. 94).

O Segundo processo que Charlot (2009) explica é a “Imbricação do Eu”. Nela o aprender é definido a partir do “fazer”, ou seja, o domínio de uma ou mais atividades. Essas atividades podem apresentar-se de duas formas: material e simbólica. No material, o aprendizado não está em um objeto enunciável (um “saber”), mas em uma ação ou um conjunto dessas ações sobre um objeto material. Já a simbólica é o ato ou o conjunto de atos que faz parte do cognitivo. Partindo desse contexto, a aprendizagem ocorre através da realização de uma atividade e não a partir da reflexão sem a realização dessa atividade como referência.

Sendo assim, Charlot (2009, p. 95) explica que as relações epistêmicas referentes à Imbricação do Eu também ocorrem por meio de determinadas situações que podem remeter ao cotidiano dos sujeitos: aprender a subir em árvores, a andar de bicicleta, a arrumar a cama. Outras situações que podem ser identificadas estão em quando se aprende a ler, a escrever, a desenhar, a somar; estas são operações que implicam o corpo e o mundo constituído de materialidade. Por fim, Charlot apresenta outras atitudes em que aprender a estudar e a organizar-se são denominadas operações e apresenta uma característica específica, uma gestão temporal das situações.

O terceiro e último processo é a distanciação-regulação. Para Charlot (2005), essa forma epistêmica com o aprender não envolve o domínio das atividades, e sim as relações, as reflexões estabelecidas. Nesse contexto, aprender remete à capacidade de regular essas relações encontrando a distância adequada entre si e os outros, entre o sujeito e ele mesmo. A distanciação-regulação trata de sentimentos, reflexões, afetividade do sujeito, relações desenvolvidas por ele. Essas características são observadas de acordo com as situações que os envolve. O sujeito é observado como um conjunto de condutas relacionais e psíquicas implicadas em toda e quaisquer tipos de relação.

Assim, Trópia (2009) explica que o conteúdo intelectual produzido pelo sujeito apresenta-se de forma única ou particular predominando sobre as outras relações com o aprender estabelecidas durante o processo de aprendizado, como: as ações relatadas pelo sujeito sobre o que constituiu o aprendizado do conteúdo e as formas relacionais desenvolvidas ao aprender o conteúdo intelectual, ou seja, são experiências vivenciadas de forma particular para cada sujeito (CARVALHO, 2017, p. 52).

### 3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: BREVE HISTÓRICO

Para Freitas Zômpero e Laburú (2011, p. 68), na segunda metade do século XIX até os dias atuais, o ensino de ciências apresentou diferentes objetivos que tiveram como ponto de partida as mudanças ocorridas na sociedade em diferentes épocas abrangendo aspectos políticos, históricos e filosóficos. Muitas tendências relacionadas ao ensino não predominaram no Brasil, porém ganharam espaço em outros países da Europa e os Estados Unidos. O ensino por investigação é uma tendência que recebeu grandes contribuições do filósofo e pedagogo americano John Dewey. O estímulo às atividades investigativas na educação científica surgiu através da denominação *inquiry* que predominou na educação nos Estados Unidos.

Para Teitelbaum e Apple (2001, p. 198), o *inquiry* não era visto somente como uma maneira de desenvolver habilidades de raciocínios, mas também de resolver problemas de caráter social. Esses aspectos também faziam parte das ideias de Dewey, com o intuito de preparar os estudantes na resolução de situações que perpassassem o ambiente escolar.

As ideias de Dewey surgiram durante o desenvolvimento econômico dos EUA no início do século XX. O avanço científico e tecnológico provocou grandes mudanças na sociedade, fato que modificou as interações sociais. Em 1929, a queda da bolsa em Nova Iorque resultou na formação de ações imediatas governamentais que tiveram como intuito conter a falência de empresas e o desemprego. Essas atitudes ficaram conhecidas como *New Deal* e emergiram grandes movimentos sindicais ligados às ideias do movimento progressista norte-americano contra o trabalho infantil, a favor de melhores condições de trabalho entre outras reivindicações (TEITELBAUM; APPLE, 2001).

Baseado nesses acontecimentos, Dewey (1976, p. 04) viu a possibilidade de promover discussões sobre a educação com objetivo de formar uma sociedade mais humanizada. Nesse sentido, expressa uma preocupação com a escolarização. Para ele, a escola é fundamental para o desenvolvimento intelectual e progresso da sociedade. É uma espécie de comunidade que pode promover de forma ativa o crescimento da democracia (DEWEY, 1978).

Sobre a educação científica, Dewey (1978, p. 32) explica a importância das crianças realizarem suas próprias experiências, mas que sejam orientadas ao fazê-las. Dentro desse contexto, Dewey (1976) explica que as experiências devem ser compartilhadas, contribuindo cada um dos integrantes do processo com a sua parcela; o professor na criação de situações, e a criança no aprender. Dessa forma, as práticas têm que ser desafiadoras, cheias de significado e desencadear um processo de reflexão, aprendizagem e interiorização.

Nesse sentido, Dewey (1978) recomenda o método da “experiência e erro” – fazer coisas até chegar ao acerto. Nesse contexto, é necessário que, além das experiências, a criança comunique o que aprendeu através de palavras.

Uma das maiores contribuições realizadas por Dewey (1976, p. 91) foi à sistematização do método científico. Nele, são estabelecidos quatro estágios para o pensamento, são eles: (i) a experiência; (ii) a colocação do problema para o levantamento de dados; (iii) a formulação de hipóteses; (iv) as previsões de soluções possíveis à problemática apresentada. Teitelbaum e Apple (2001) explicam que o objetivo dessa abordagem de ensino não é a formação de cientistas como na década de 1960, mas promover a investigação em sala de aula, a argumentação, levantamento de hipóteses e desenvolvimento de habilidades cognitivas.

Por fim, dentro da perspectiva de ensino, é necessário salientar também os conceitos apreçados pelo educador inglês Lawrence Stenhouse, que defendeu o ensino eficaz por meio da pesquisa e descoberta (BONIFÁCIO, 2011).

### **3.1 O ensino por investigação no Brasil**

Para Krasilchik (2000, p. 86), a abordagem investigativa no Brasil surgiu através da necessidade de preparar os estudantes para intensificar o progresso científico e tecnológico durante a industrialização. Durante a 2ª Guerra Mundial e o período pós-guerra, a sociedade brasileira necessitava de matéria-prima e produtos industrializados para tornar-se um país autossuficiente.

Com base nos acontecimentos supracitados, Barra e Lorenz (1986) explicam que através do Decreto Federal nº 9.355, de 13 de Junho de 1946, foi criado o IBCEC – Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura que buscou promover o progresso na formação científica àqueles que ingressassem em instituições de ensino superior para promover uma melhor qualidade no desenvolvimento do ensino de ciências nas salas de aula das escolas brasileiras, através da inserção do método experimental.

Em 1952, a IBCEC produziu os primeiros kits com materiais que permitiam a realização de experimentos destinados aos estudantes do ensino médio para a disciplina de Química. O Ministério da Educação adquiriu os kits e estes também foram disponibilizados para venda ao público. A partir desse contexto, o IBCEC criou um projeto intitulado de “Iniciação Científica” que buscava produzir kits para alunos do ensino primário e secundário. O intuito da produção desses materiais era que os estudantes desenvolvessem habilidades na

resolução de problemas, isto é, que apresentassem uma atitude científica. A origem do financiamento para produção desses materiais procedeu de capital estrangeiro e do Ministério da Educação (BARRA; LORENZ, 1986; TRÓPIA, 2009).

Segundo Barra e Lorenz (1986), em 1959, a Fundação Ford criou um programa com intuito de ajudar a América Latina concedendo assistência técnica. É importante ressaltar que, no início da década de 60, a Fundação Ford (EUA) contribuía financeiramente com o IBECC para o desenvolvimento do ensino de ciências. O objetivo era produzir e distribuir materiais didáticos elaborados nos EUA. As características pertencentes ao programa se expandiram com a oferta de cursos aos professores de ciências. Os materiais que foram produzidos apresentavam uma nova perspectiva no ensino de ciências trazendo o ensino por investigação nos conceitos ali organizados. Nesse sentido, buscou-se modificar a forma de ensino e aprendizagem dos professores e alunos (BARRA; LORENZ, 1986).

Partindo dos pressupostos enunciados, Trópia (2009) salienta que uma questão é pouco discutida nas pesquisas em Ensino de Ciências no Brasil: o provável interesse econômico e político na apropriação de materiais estrangeiros que possibilitou as reformas curriculares e promoveram as práticas de investigação na disciplina de ciências quando afirma que “[...] materiais didáticos estrangeiros vindos de países em que o Brasil é, historicamente, dependente econômico, provavelmente possui relações políticas e econômicas [...]” (TRÓPIA, 2009, p. 39). Sá *et al.* (2007) esclarecem que a abordagem investigativa se encontra bem estabelecida nos EUA, enquanto no Brasil falta uma consolidação nesse processo de ensino.

Dentro dessa perspectiva, é importante salientar a criação de projetos que geraram impactos no desenvolvimento do ensino. Na década de 1960, surgiu o Physical Science Study Committee (PSSC), um projeto desenvolvido nos Estados Unidos criado para modificar, de forma radical, o ensino de Ciências, em particular, à Física neste país. No Brasil, esse projeto também influenciou o ensino dessa mesma disciplina. O PSSC apresentava orientações centradas no significado da física, como em um processo em constante evolução em busca pela compreensão da natureza do mundo físico. Nesse sentido, buscava também firmar conceitos por meio das atividades realizadas em laboratórios, análises de textos, filmes entre outros (PENA, 2012, p. 01).

De acordo com Lopes (1990) surgiram também outros projetos, o CBA (Chemical Bond Approach Project) e o BSCS (Biological Science Curriculum Study). No Brasil, o CBA foi traduzido e divulgado. A meta desse projeto era promover um ensino de ciências por meio da redescoberta. A observação era parte integrante da aprendizagem. Já sobre o BSCS,

Martins (2012, p. 05) afirma que esse projeto dava ênfase a todas as estratégias que apresentavam características investigativas e atividades que envolviam discussões.

### **3.2 A Base Comum Curricular da disciplina de ciências no ensino fundamental das séries iniciais**

O documento foi publicado em abril de 2017 e apresenta, de maneira objetiva, seus propósitos pedagógicos. Em sua introdução, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aponta sobre os documentos que previam sua formulação e fazem parte de seu embasamento: a Constituição de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB de 1996 e o Plano Nacional de Educação – PNE de 2014, e ainda a participação de especialistas e profissionais de ensino da sociedade civil sobre cada área do conhecimento abordada (BRASIL, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). (BRASIL, 2017)

Portanto, o objetivo principal apresentado no documento é a garantia de que todos os estudantes aprendam e desenvolvam competências e habilidades de acordo com cada área do conhecimento abordada. Na BNCC, a definição de competência está ligada a fatores diversos: mobilização de conhecimentos diante da aprendizagem de conceitos e procedimentos; habilidades que podem referir-se a práticas cognitivas e socioemocionais; atitudes e valores que contribuam para resolução de problemas e perpassem o âmbito escolar (BRASIL, 2017).

O ensino de Ciências da Natureza no Ensino Fundamental tem o comprometimento de promover o letramento científico dos estudantes e abrange o envolvimento da capacidade de compreensão e interpretação do mundo (natural, social e tecnológico), incluindo as transformações que podem ser causadas em decorrência dessas capacidades. Dentro desse contexto, a área de Ciências da Natureza garante aos estudantes o acesso à diversidade, aos processos, às práticas e aos procedimentos da investigação científica.

A BNCC aponta a importância de instigar os estudantes na realização de atividades investigativas e na comunicação dos dados coletados por meio delas. Ressalta-se que estes fatores não precisam, necessariamente, acontecerem através de etapas predefinidas e nem se

limitar à manipulação de objetos ou experimentos realizados em laboratórios (BRASIL, 2017).

Dessa forma, a BNCC explica que o ensino de Ciências deve promover, aos estudantes, o desenvolvimento da observação por meio da realização de perguntas e atividades de campo. Consequentemente, outros fatores também devem ser promovidos como a capacidade de argumentar, o aprimoramento do conhecimento científico, a organização das conclusões obtidas, a comunicação de dados de forma oral, escrita ou multimodal, a apresentação sistemática dos resultados do processo investigativo, o envolvimento em discussões de caráter científico no âmbito escolar ou fora dele (BRASIL, 2017).

Sendo assim, o documento explica ainda que, no ensino por investigação, é de suma importância que as crianças escrevam textos sobre as atividades realizadas. E que neles devem conter a explicação da problemática colocada, quais materiais utilizaram, como aconteceu o desenvolvimento da atividade e os dados que foram coletados para resolução do problema (BRASIL, 2017).

Diante dessas questões, antes das crianças começarem a frequentar a escola, elas já possuem algum tipo de contato com os fenômenos e tecnologias. A BNCC aponta que, na Educação Infantil, apresenta-se a possibilidade de os estudantes explorarem ambientes, fenômenos e estabelecer conhecimentos sobre seu próprio corpo. Logo, quando ingressam para o Ensino Fundamental, as crianças já possuem vivências e curiosidades tanto sobre o mundo natural quanto o tecnológico. E esta curiosidade deve ser o ponto de partida para construção de conhecimentos sistematizados na disciplina de Ciências. Dentro desse contexto, não basta somente apresentar os conhecimentos que compõem a disciplina, mas oferecer oportunidades desafiadoras despertando o interesse dos estudantes envolvendo-os no processo de investigação com o objetivo de aperfeiçoar as capacidades de observação e raciocínio lógico, desenvolvendo, dessa maneira, uma postura ativa ou colaborativa (BRASIL, 2017).

Os objetos de conhecimento nos anos iniciais apontam um vasto conteúdo permeando todo processo do Ensino de Ciências de forma articulada, possibilitando a inclusão de conteúdos correspondentes a Biologia, Física, Química, Geografia, Astronomia incluindo questões de clima que tradicionalmente estavam ligadas a disciplina de Geografia.

Para uma melhor compreensão dos conteúdos abordados no ensino de Ciências, a BNCC aponta, de forma detalhada, os objetos de conhecimento e habilidades que devem ser desenvolvidas nas unidades temáticas das séries iniciais, são elas: Matéria e energia; Vida e evolução; Terra e universo.

A unidade temática Matéria e energia, no quarto ano do ensino fundamental, público alvo dessa pesquisa, tem como objetos de conhecimentos as Misturas e as Transformações reversíveis e não reversíveis. As habilidades incluem identificar misturas que fazem parte do cotidiano, apresentando como base as propriedades físicas e sua composição, testar materiais em diferentes condições, a exemplo do aquecimento, além de observar que algumas mudanças são reversíveis e outras não. A temática Vida e evolução possui os objetos de conhecimentos: Cadeias alimentares e Microrganismos com as habilidades de analisar as cadeias alimentares organizando a posição dos seres vivos em cada uma delas e o Sol como fonte de energia responsável na produção de alimentos; descrever as diferenças e semelhanças ente o ciclo da matéria e o fluxo de energia entre os componentes que fazem parte dos seres vivos e não vivos; propor atitudes que combatam doenças transmitidas através de vírus e outros microrganismos também fazem parte das habilidades desta temática (BRASIL, 2017).

A unidade Temática Terra e universo aponta os seguintes objetos de conhecimento: os pontos cardeais; calendários, fenômenos cíclicos e cultura. As primeiras habilidades apontadas são: identificar os pontos cardeais com base na posição do Sol e comparar como as diferentes culturas observam os movimentos cíclicos da Lua e da Terra para construção de calendários (BRASIL, 2017).

### **3.3 Características do ensino por investigação na disciplina de ciências**

A palavra “investigação”, quando procurada no dicionário, apresenta o sinônimo de pesquisa. Durante o processo investigativo, o mais importante não é o resultado final, mas o caminho percorrido. Existem diversificadas formas pelas quais a investigação científica pode desenvolver-se, mas em todas elas são perceptíveis as seguintes características: colocação de um problema, o trabalho com os dados já existentes, o levantamento de hipóteses e suas comprovações, relações entre as informações e a construção de explicações. Essas etapas podem ocorrer em sala de aula nas mais diversificadas atividades incluindo as que envolvem leitura de texto, pois a prática investigativa não ocorre somente na realização de experimentos. Portanto, é necessário salientar que a atividade tem de fazer sentido para o aluno, de modo que saiba o motivo de estar investigando o fenômeno que lhe foi apresentado (SASSERON, 2013; AZEVEDO, 2004).

Diante dessa perspectiva, a contextualização é um fator que também é considerado na realização dessas práticas. Nesse sentido, Carvalho (2013) explica que elas podem ser

promovidas ao questionar os estudantes sobre em quais situações do seu cotidiano esse fenômeno se evidencia.

O ensino por investigação exige que o professor formule problemas e contribua para que os estudantes saibam resolvê-los. Ao mesmo tempo, essa abordagem demanda que o docente valorize os erros ou imprecisões expressados pelos estudantes. Ou seja, é uma nova forma de enxergar os fenômenos naturais e o modo como estamos ligados e submetidos a eles (SASSERON, 2015).

Nesse sentido, existem diferentes abordagens apresentadas na visão de alguns autores, são elas: Gil Perez e Valdés Castro (1996) explicam que as orientações investigativas devem ter como características promover situações problemáticas abertas em um nível de dificuldade adequada para os estudantes, o levantamento de hipóteses como atividade imprescindível durante o desenvolvimento da investigação científica e a interação entre os estudantes para discussão dos resultados obtidos; Borges (2002, p. 303), por sua vez, afirma que os estudantes devem resolver o problema testando suas próprias hipóteses sem a imposição de um roteiro ou por instruções apresentadas verbalmente pelo docente e, ao ser confrontado por determinada situação, seja solicitado mais que a utilização de fórmulas ou um momento semelhante que conseguiu resolver; Azevedo (2004, p. 21) discorre que uma atividade é considerada investigativa quando não limita o estudante apenas a realização de observações ou manipulação de objetos, mas que apresente características de um trabalho científico – reflexão, discussão, explicação, relato dos dados obtidos.

Desse modo, ao analisar as proposições dos autores, é perceptível a existência de pontos em comum: para uma atividade de cunho investigativo é necessário a formulação de uma problemática, o levantamento de hipóteses e a comunicação dos dados ou resultados obtidos (FREITAS ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Carvalho (2013, p. 18) salienta que, ao final de uma sequência de ensino investigativa a importância de uma avaliação deve ser formativa e não somativa, sendo um instrumento para que estudantes e professor possam conferir se a aprendizagem está acontecendo ou não. A proposta de uma sequência de ensino investigativa está baseada em um ensino com obstáculos voltados tanto na aprendizagem de conceitos, termos e noções científicas como em proporcionar o aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica. Nesse sentido, a avaliação dos conceitos é a mais praticada e os professores não sentem dificuldades em elaborar instrumentos para realizá-la.

A mais tradicional é a aplicação de um questionário após o término da sequência de ensino investigativa. A proposta na avaliação cujo foco está na aprendizagem de conceitos é

de que seja construída na forma de questionamentos, na organização de um painel ou em cruzadinhas. Através da realização de algumas dessas atividades, a avaliação dos conteúdos processuais e atitudinais também será realizada (CARVALHO, 2013).

Os conteúdos processuais e atitudinais não são avaliados com frequência na escola, mas nas práticas investigativas essas avaliações apresentam relevância. Sendo assim, são apresentados exemplos comportamentais que podem indicar a aprendizagem de tais conteúdos. As características que podem indicar uma aprendizagem processual podem ser demonstradas durante a resolução do problema (CARVALHO, 2013, p. 19).

Dentro desse contexto, Carvalho (2013) explica sobre a importância de observar se os estudantes estão interagindo entre si em busca da resolução da problemática, se há discussão com o objetivo de procurar ideias para levantar e testar as hipóteses. Já a aprendizagem atitudinal pode apresentar-se nas discussões realizadas em sala de aula quando o aluno aguarda a sua vez para falar ou presta atenção e leva em consideração a fala do colega.

Essa aprendizagem também pode ser identificada através do trabalho escrito no momento em que usam verbos de ação no plural expressando respeito pela atividade realizada em grupo. Acrescentam-se ainda, características que podem indicar comportamentos ao domínio procedimental: aquelas em que os estudantes descrevem o que observaram, relacionam causa e efeito, apresentam explicações sobre o fenômeno observado (CARVALHO, 2013, p. 19).

### **3.4 Construção do conhecimento na perspectiva de Piaget e Vygotsky**

Para Carvalho (2013, p. 02), Piaget e Vygotsky explicam, de formas diferentes, como as crianças e jovens constroem seu próprio conhecimento. Muitos foram os debates que já ocorreram, entre educadores, relacionados a esses dois referenciais teóricos. Através de pesquisas realizadas em escolas, foi possível observar que os conflitos existentes entre essas teorias tornaram-se inviáveis “[...] o que se constata hoje é, ao contrário de décadas anteriores, uma complementariedade entre as ideias desses dois campos do saber [...]” (CARVALHO, 2013, p. 02). Sendo assim, inicialmente, serão discutidos alguns aspectos da obra piagetiana e vygotskyana de acordo com a abordagem de ensino investigativa.

Piaget (2011) afirma que o crescimento cognitivo acontece por assimilação e acomodação. A adaptação desses dois processos é definida como um equilíbrio. Há uma construção, realizada pelo indivíduo, de esquemas mentais de assimilação para abordagem da realidade. Quando a mente assimila, acontece a incorporação da realidade às ações, impondo-

se ao meio, ou seja, as ações e o pensamento são impulsionados a se acomodarem ou a se ajustarem. Em muitos momentos, nos esquemas de ação, tanto das crianças quanto dos adultos, ocorrem dificuldades em assimilar determinadas situações (PIAGET, 2011).

Nesse sentido, pode haver uma desistência ou modificação da mente. Para Piaget (2011, p. 08), a modificação recebe a denominação de acomodação e é por meio dela que ocorre a construção de novos conhecimentos, esquemas de assimilação e a aprendizagem. “[...] Experiências acomodadas dão origem, posteriormente, a novos esquemas de assimilação e um novo estado de equilíbrio é atingido. [...]” (MOREIRA, 2017, p. 100).

[...] Levando em conta, então, esta interação fundamental entre fatores internos e externos, toda conduta é uma assimilação do dado a esquemas anteriores (assimilações a esquemas hereditários em graus diversos de profundidade) e toda conduta é, ao mesmo tempo, acomodação destes esquemas à situação atual. Daí resulta que a teoria do desenvolvimento apela, necessariamente, para a noção de equilíbrio, pois toda conduta tende a assegurar equilíbrio entre os fatores internos e externos ou, mais em geral, entre assimilação e acomodação (PIAGET, 2011, p. 89).

Portanto, é necessário que haja o desequilíbrio das estruturas cognitivas e assim aconteça a construção de novos esquemas. Outro fator relevante que Carvalho (2013, p. 03) explica é que, ao estudar a reequilibração, que Piaget chama de equilibração marjorante no que se refere à construção de novos conhecimentos, os trabalhos piagetianos apresentam duas condições relevantes para o ensino e aprendizagem: a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual e a tomada de consciência de seus atos durante essas ações.

Essa passagem da ação manipulativa para ação intelectual por meio da tomada de consciência de suas ações não é tarefa fácil para os alunos nem para o professor, já que conduzir intelectualmente o aluno fazendo uso de questões, de sistematizações de suas ideias e de pequenas exposições também não é tarefa fácil (CARVALHO, 2013, p. 03).

Desse modo, Carvalho (2013) explica que é nessa etapa que os estudantes podem cometer muitos erros que, uma vez superados e mediados pelo professor, os levarão a compreender a importância de errar para construir um novo conhecimento.

As pesquisas piagetianas voltadas para compreender como acontece a construção do conhecimento, principalmente o científico, tiveram como ponto de partida entrevistas com crianças e adolescentes. Assim, um dos pontos que devem ser salientados e que se tornou claro durante a realização destas entrevistas, é a importância de um problema para o início da construção do conhecimento (CARVALHO, 2013, p. 02).

Dentro desse contexto, Sasseron (2015, p. 58) explica que o ensino por investigação possibilita ao docente estimular a construção dos próprios conhecimentos científicos, pois essa abordagem de ensino apresenta os seguintes aspectos: discussões sobre os conteúdos abordados e, ao mesmo tempo em que podem entrar em contato com fenômenos naturais, resolução de problemas, práticas e raciocínios de comparações dos dados analisados. Assim, “Piaget considera as ações humanas (e não as sensações) como a base do comportamento humano. Tudo no comportamento parte da ação” (MOREIRA, 2017, p. 101).

Com relação à Vygotsky, o ensino baseia-se em dois pontos que foram desenvolvidos em suas pesquisas. O primeiro, e nesse momento o mais importante, foi a interação social que proporcionou uma visão da formação dos processos mentais superiores (pensamento, linguagem) como um modo de “internalização” por intermédio da cultura, postulando o indivíduo como um sujeito social que não é apenas ativo, mas também interativo (CARVALHO, 2013; PEREIRA *et al.*, 2007).

Vygotsky (2007, p. 54) explica que o segundo ponto está na utilização de instrumentos e signos para mediar às interações entre os indivíduos com eles mesmos e com o mundo. O instrumento pode ser algo utilizado para alguma finalidade e os signos é algo que possui significado. Os signos podem apresentar-se em três tipos: indicadores que significam causa e efeito, por exemplo, a presença de fumaça indica fogo; icônicos que são representados através de imagens ou desenhos e, por fim, os simbólicos que possuem relação abstrata com o que significam, por exemplo, as palavras são signos linguísticos e a matemática são os signos matemáticos (VYGOTSKY, 2007).

Partindo desse contexto, Carvalho (2013, p. 04) salienta que “[...] Assim o conceito de interação social mediada pela utilização de artefatos sociais e culturalmente construídos (o mais importante entre eles é a linguagem) [...]”.

O entendimento desse tema trouxe como influência para o ensino a necessidade de prestarmos atenção no desenvolvimento da linguagem em sala de aula como um dos principais artefatos culturais que fazem parte da interação social, não só no aspecto facilitador da interação entre professor e alunos, mas principalmente com a função transformadora da mente dos alunos (CARVALHO, 2013, p. 04).

Em síntese, são de suma importância as interações em sala de aula, um dos fatores essenciais para uma abordagem de caráter investigativo. A linguagem pode estar na interação entre o levantamento de hipóteses em busca da resolução da problemática, demonstração científica, realização de um experimento e registros dos dados obtidos.

Partindo desse contexto, Vygotsky (2007, p. 97) explica a importância de considerar o que a criança já sabe, ou seja, conhecer o que ela consegue fazer sozinha é um fator necessário. Esse processo recebeu o nome de Nível de Desenvolvimento Real (NDR). Outro aspecto também foi salientado, o nível de desenvolvimento potencial (NDP). Nela, é considerado aquilo que a criança não consegue realizar sem o auxílio de alguém, seja de um adulto ou até mesmo de outra criança.

Fatores que podem contribuir em qualquer disciplina ou situação em sala de aula, principalmente no ensino por investigação em que Sasseron (2015) explica sobre a importância de o professor considerar as hipóteses dos estudantes motivadas por conhecimentos já adquiridos anteriormente e que o processo investigativo realizado por eles seja mediado pelo docente.

## 4 PERCURSO METODOLÓGICO

Nesta seção, o percurso metodológico utilizado na elaboração e na aplicação da sequência de ensino investigativa proposta é apresentado; assim como são descritos os procedimentos adotados na análise dos dados coletados. É importante ressaltar que, nesta seção, também são narrados os relatos – de modo pessoal – com o método da pesquisa-ação anteriores ao início da presente pesquisa com intuito de esclarecer o processo que envolve essa abordagem metodológica.

### 4.1 A pesquisa

Este estudo classifica-se como pesquisa-ação de cunho qualitativo. Minayo (2001, p. 21) explica que a pesquisa qualitativa trabalha com um universo de significados, crenças, valores, atitudes. “[...] Diferente da pesquisa quantitativa, os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador em campo como parte explícita da produção de conhecimento, em vez de simplesmente encará-la como uma variável a interferir no processo” (FLICK, 2009, p. 25). Na elaboração do presente estudo foram utilizadas também pesquisas de base bibliográfica, que, segundo Gil (1996), são desenvolvidas por materiais constituídos principalmente de livros e artigos científicos.

Sobre pesquisa-ação, Pereira (2011, p. 12) explica, com base nas considerações de Lewin – pioneiro desse tipo de pesquisa, que o método consiste em análise, evidência e conceitualização sobre problemas. A partir disso, ocorre o planejamento e a execução de ações, que resultam em mais evidências e avaliações; constituindo, assim, um processo cíclico dessas atividades.

Sendo assim, o processo de pesquisa-ação que integrou o presente estudo, foi iniciado durante a graduação em licenciatura plena em Pedagogia com a realização de duas pesquisas na perspectiva do ensino por investigação com estudantes do ensino fundamental. As experiências adquiridas, por meio destas práticas, contribuíram para elaboração da sequência de ensino investigativa sobre o conteúdo programático “fungos” na presente pesquisa. Dessa forma, essas etapas caracterizam o processo cíclico pertencente a pesquisa-ação.

Vinculada a este método, a presente pesquisa-ação ocorreu entre os dias 13 e 27 de março do ano de 2019 em uma escola municipal localizada no município de Aracaju, capital do estado de Sergipe. A seleção da escola campo da pesquisa aconteceu em função da intervenção resultante do projeto pedagógico “A água e suas transformações físicas no 3º ano

do ensino fundamental” ocorrida no ano de 2015 como parte do desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso – TCC; o que, conseqüentemente, contribuiu para o fácil acesso à unidade escolar.

No período de 13 a 27 de março de 2019, ocorreram observações das aulas de ciências de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental, visando a identificação de problemas para a posterior realização de intervenções. Logo, as ações interventivas originaram-se do problema identificado e da execução de planejamentos anteriores, que permitiram o aperfeiçoamento das práticas investigativas promovidas em sala de aula. Assim, a pesquisa-ação reafirma sua natureza processual cíclica de planejar, agir, observar e refletir.

O conteúdo programático escolhido para realização da sequência de ensino investigativa foi a temática Fungos, inspirada nas ideias que Astolfi *et al.* (1998) desenvolvem em seu livro **Como as crianças aprendem as ciências**. O motivo que justifica a escolha deste conteúdo surgiu do interesse, particular, em proporcionar aos estudantes um amplo conhecimento sobre o assunto a partir dos diferentes tipos de fungos e contextos em que podem apresentar-se, permitindo a aquisição de um conhecimento consistente. O 4º ano do Ensino Fundamental foi selecionado para aplicação da sequência de ensino investigativa, tendo em vista ser a etapa da educação básica em que os estudantes iniciam o estudo sobre o referido conteúdo através da decomposição dos alimentos.

A turma de 4º ano do Ensino Fundamental lócus desta pesquisa era constituída por 26 estudantes, com idades entre 9 e 11 anos. Segundo a professora regente, não há na turma crianças com dificuldades de aprendizagem comprovadas por laudo médico. Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética, de número 3.246.299 (Anexo B), houve 21 autorizações dos responsáveis legais pelos estudantes, através da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A). Sendo assim, a amostra da presente pesquisa é constituída por dados referentes a 21 estudantes da turma alvo. Os estudantes participaram voluntariamente da pesquisa, o que é atestado por meio da assinatura do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido – TALE (Apêndice B).

Nas subseções seguintes é realizada uma reflexão teórica acerca da pesquisa-ação e suas implicações na prática pedagógica.

#### 4.1.1 Pesquisa-ação: origem e características atribuídas

De acordo com Aldeman (1993), Kurt Lewin é muitas vezes mencionado como pioneiro na pesquisa-ação, embora seja mais conhecido como psicólogo social e fundador da

tradição cognitiva dentro da psicologia social na América. As primeiras ideias que definiram a pesquisa-ação foram estabelecidas no início dos anos 1940 decorrentes de uma série de experiências. A tentativa inicial de Lewin para estabelecer um programa de pesquisa-ação foi direcionada ao Instituto de Psicologia da Universidade Hebraica, mas não obteve sucesso. Subsequentemente, o estudioso recebeu um convite para trabalhar como consultor em uma fábrica de Harwood na Virgínia.

Em seu estudo, Lewin e seu colaborador, Alec Barvelas, dividiram os funcionários da fábrica em dois grupos. O primeiro grupo participou de um treinamento em que eram dadas poucas oportunidades de expressar opiniões e levantar questões. No segundo grupo, por seu turno, houve o estímulo à discussão de ideias sobre a divisão de tarefas. Ao longo de alguns meses, constatou-se que a produtividade do segundo grupo foi superior à do primeiro. Esse trabalho realizado por Lewin foi fruto de experiências anteriores entre relações autocráticas e democráticas nos locais de trabalho (ALDEMAN, 1993).

No que tange ao surgimento da pesquisa-ação em território brasileiro, Baldissera (2001, p. 07) afirma que o pioneirismo do método investigativo no campo educacional aconteceu por meio de João Bosco; mas não há informação sobre o ano em que a introdução do método ocorreu em território nacional.

De modo geral, a tradição Lewiniana da ciência da ação é a integração da prática, ou seja, segundo este método, as atividades para o desenvolvimento da aprendizagem devem ocorrer em um ambiente de ação. Lewin e seus colaboradores classificaram quatro tipos de pesquisa-ação, quais sejam: (i) intervenção em situações com objetivo de identificar o problema e apresentar soluções; (ii) pesquisa-ação participante, que busca a solução do problema, neste caso, o pesquisador envolve-se desde o início do processo; (iii) pesquisa de ação empírica, a partir da qual acumulam-se experiências diariamente e, por fim, executa-se a pesquisa-ação experimental, na qual exige-se um estudo para controlar técnicas em condições semelhantes às situações sociais. De todos os tipos de pesquisa-ação mencionados, a do tipo experimental contribuiu significativamente para o avanço do conhecimento científico (ALDEMAN, 1993).

A pesquisa-ação consiste num processo cíclico de reflexão, análise e realização de intervenções. Outros autores atribuem ainda outros traços pertencentes a esse processo metodológico. Trip (2005, p. 445) salienta a importância de reconhecer a pesquisa-ação como um dos inúmeros tipos de investigação-ação, pois caracteriza-se como termo genérico voltado para qualquer processo que apresente um ciclo no qual haja o aperfeiçoamento da prática pela oscilação sistemática do agir e do investigar no campo da execução.

Nesse sentido, há planejamento, implementação, descrição e avaliação de uma mudança para aprimorá-la, adquirindo ao longo do processo mais conhecimento tanto em relação à prática quanto no que diz respeito à própria investigação. Coutinho (2016) faz um apanhado das ideias de alguns estudiosos referente às características individualizadoras da investigação-ação que podem ser sumarizadas em quatro palavras: situacional, interventiva, participativa e autoavaliativa.

No que diz respeito ao caráter situacional do método, entende-se o diagnóstico e a solução de um problema de acordo com o contexto social específico em que se encontra; a natureza interventiva não se limita à descrição de um problema social, mas propõe-se a agir sobre ele; a atitude participativa está na atuação de todos os envolvidos na investigação, e não apenas do investigador; e, por fim, a natureza autoavaliativa do método consiste num processo contínuo de avaliação das mudanças ocorridas, com vista à produção de novos conhecimentos e alterações nas práticas (COUTINHO, 2016, p. 336).

Partindo desse panorama, Gil (1996, p. 55) argumenta sobre a necessidade do envolvimento ativo do pesquisador e da participação das pessoas ou grupos envolvidos na resolução do(s) problema(s) identificado(s). Na mesma perspectiva, Thiollent (1986, p. 15) afirma que na pesquisa-ação os pesquisadores desenvolvem um trabalho ativo no equacionamento dos problemas encontrados, no acompanhamento do processo e na avaliação das ações provocadas em função dos problemas. Indraganti (2018, p. 607) defende ainda que esse tipo de pesquisa é como uma ferramenta prática na resolução de problemas vivenciados por pessoas em seu aspecto profissional, comunitário ou pessoal.

#### 4.1.2 Pesquisa-ação no âmbito das práticas docentes

Zeichner e Pereira (2005) afirmam que há aqueles que veem a pesquisa-ação e seu potencial apenas como um elemento para fomentar o trabalho profissional como um fim em si mesmo, sem realizar conexão com objetivos e lutas mais amplas na sociedade. Os termos pesquisa-ação, prática reflexiva e profissional reflexivo foram utilizados como slogans para reformas educacionais nas décadas de 1980 e 1990. Azevedo (2013, p. 37) discorre que os conceitos “prática reflexiva” e “professor reflexivo” são elementos fundamentais à elaboração da noção de pesquisa-ação e, mais significativamente, à fundamentação de trabalhos que seguem esta opção metodológica.

Para Ponte (2004, p. 02), a investigação sobre a própria prática é voltada tanto ao professor do ensino primário ou secundário quanto ao professor universitário, ao formador de

professores, e ao profissional da educação em geral. Este modelo investigativo tem como grande finalidade contribuir para identificação de problemas práticos e busca por soluções.

A “reflexão na ação” torna o profissional consciente sobre suas práticas, pois introduz o pensar no fazer. Essa “pesquisa na prática” ou “reflexão sobre a reflexão na ação” possibilita aos professores a ressignificação de suas ações para promover novas estratégias, ou seja, as intervenções tornam-se o próprio objeto de pesquisa. Dentro desse contexto, o professor-pesquisador, no processo de intervenção, muda a realidade que estuda à medida em que ele próprio também se modifica, tendo em vista que adquirir uma outra compreensão da situação. Ademais, os outros agentes educacionais também são responsáveis pela mudança da realidade, em resposta às inovações apresentadas (PONTE, 2008, p. 155).

Grundy (1994, p. 35) explica que a pesquisa-ação oferece um conjunto de princípios para sua realização. Um desses princípios é o da participação. Não é apenas a experiência nas escolas que promove mudanças, mas, sobretudo, a participação ativa dos agentes educacionais. Para Vaughan e Burnaford (2016), a pesquisa-ação é uma metodologia que proporciona a construção de docentes reflexivos e colaborativos. Nesse sentido, “[...] Usar a pesquisa-ação de maneira autêntica e diretamente conectada ao aluno e à comunidade pode dar aos alunos e professores a voz e a plataforma para a mudança” (VAUGHAN; BURNAFORD, 2016, p. 287).

[...]Acreditamos que a participação dos profissionais e, mais especificamente, dos educadores, em projetos de pesquisa-ação, ou seja, o envolvimento direto deles com o processo de produção sistemática de um saber extremamente relevante e essencial para suas práticas pode transformá-los também em “consumidores” mais críticos do conhecimento educacional [...] (ZEICHNER; PEREIRA, 2005, p. 66).

Como bem salientam Zeichener e Pereira (2005), o envolvimento de educadores em projetos de pesquisa-ação os tornam profissionais mais críticos diante de sua própria prática. As mudanças ocorridas na prática docente através desse tipo de pesquisa só podem ser consideradas como “melhorias” a partir do momento em que as análises sobre seus méritos forem válidas no contexto educacional.

Segundo Trip (2005), a pesquisa-ação educacional é uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que suas investigações aprimorem o ensino e, por conseguinte, o aprendizado dos discentes. Como já enfatizado, este tipo de pesquisa apresenta-se de modo cíclico: partindo da identificação do problema, passando pelo planejamento e pela implementação, culminando na avaliação de seus resultados.

Por fim, Pereira (2011, p. 16), de acordo com Carr e Kemmis, destaca que um grande número de práticas educacionais tem sido realizado por meio do método da pesquisa-ação; alguns desses acontecimentos têm sido suficientes para mostrar a forma como professores-investigadores têm usado a pesquisa-ação com vistas à melhoria de suas práticas pedagógicas.

#### 4.1.3 Experiências com a pesquisa-ação

Esta subseção é dedicada ao relato de experiências com o método da pesquisa-ação anteriores ao início da presente pesquisa. Por se tratar de relatos, a narração é feita de modo pessoal. Cabe destacar que estas experiências são descritas com intuito de apresentar o processo que envolve a pesquisa-ação, bem como suas contribuições para o aprimoramento das práticas pedagógicas aqui desenvolvidas.

Esclarecido isso, durante a graduação em licenciatura plena em Pedagogia, duas pesquisas utilizando o processo metodológico da pesquisa-ação voltadas ao ensino de ciências foram desenvolvidas. O enfoque neste tipo de ensino surgiu através da participação nas aulas da disciplina Educação Ambiental. Na oportunidade, foram apresentadas sugestões de práticas pedagógicas centradas na realização de experimentos e demonstrações científicas que poderiam ser realizadas em sala de aula utilizando materiais de fácil acesso.

Como atestam Santos *et al.* (2017), por vezes, nos deparamos com a falta de estrutura física e recursos didáticos adequados ao ensino. Neste sentido, objetivando o desdobramento das contribuições que as práticas de ensino mencionadas poderiam oferecer, decidimos uni-las ao processo metodológico da pesquisa-ação. *A priori*, nas duas pesquisas realizadas, antes da intervenção pedagógica propriamente dita, foram feitas observações nas salas de aula com intuito de identificar problemas, pois “o trabalho realizado em uma pesquisa-ação consiste em um conjunto de atividades, cujos objetivos e ações são frutos das necessidades do grupo, empenhado em resolver seus problemas comuns” (AZEVEDO, 2013, p. 32).

Nesta direção, foi aplicado o primeiro projeto de pesquisa, intitulado “A mudança do perfil conceitual: estudo dos fungos no quarto ano do ensino fundamental”. A intervenção contribuiu consideravelmente no que diz respeito ao estímulo da observação e curiosidade em relação ao conteúdo estudado, pois, anteriormente, percebia-se uma certa apatia em sala de aula. Os resultados deste estudo inicial foram publicados nos anais do X Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, ocorrido em 2016 (SANTOS, 2016).

Após aplicação do primeiro projeto de pesquisa, foi realizado um novo planejamento, que posteriormente viria integrar o Trabalho de Conclusão de Curso. O desenvolvimento dessa pesquisa trouxe dinamicidade ao ensino com a realização de experimentos e demonstrações científicas, promovendo a interação em sala de aula e o incentivo à produção de textos científicos escritos pelas crianças, situações que precisavam ser aprimoradas no âmbito escolar. Os resultados relativos a estas experiências podem ser conferidos nos anais da 68ª Reunião Anual da SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, no artigo intitulado “A utilização dos experimentos científicos para uma aprendizagem significativa” (SANTOS; KOHN; SANTOS, 2016); e também na **Revista Eletrônica da Faculdade Amadeus**, no artigo intitulado “A importância da utilização dos experimentos científicos para uma aprendizagem significativa, na disciplina de ciências, no 3º ano do ensino fundamental” (SANTOS; SANTOS; KOHN, 2017).

Na busca em aprimorar a prática docente, houve a participação da atividade de extensão “Curso de Aperfeiçoamento: Argumentação e atividades investigativas no ensino de ciências”, com duração de seis meses. Assim, durante o período de realização do curso, aprofundamos os estudos sobre as características que envolvem o ensino por investigação e recebemos inúmeras contribuições no processo de construção da sequência de ensino investigativa que integra a presente dissertação.

Diante desse contexto e como já abordado anteriormente, Nyanjom (2018) destaca a natureza cíclica na pesquisa-ação, que se desenvolve em ações como planejar, agir, observar e refletir. Logo, mediante a reflexão, começa-se a planejar um próximo ciclo de intervenções. Para a autora supracitada, a interação e valorização dos erros são essenciais para aperfeiçoar, de forma contínua, a própria prática na pesquisa-ação. Esta fase requer um envolvimento crítico com o caos que, em muitos momentos, pode se fazer presente.

A solução para organizá-lo está na base da pesquisa-ação: a prática. A reflexão e o estudo sobre a própria prática são um complemento a esta abordagem metodológica, tendo em vista que possibilita o aprimoramento da dimensão crítica da ação, em que se reconhece que articular a aprendizagem inclui complexidades, contradições e desafios durante o processo de reflexão.

[...] Como pesquisador de ação, reavalio minhas experiências vividas e começo a organizá-las de maneira mais sistemática. O papel de vários ciclos de pesquisa de ação é aumentar a qualidade e a validade, tornando os resultados de estudo individual mais confiáveis [...] (NYANJOM, 2018, p. 632, tradução nossa).

Por essa razão, a autora supracitada afirma que a avaliação de suas experiências permite a criação de novos ciclos, sistematicamente organizados, a fim de produzir resultados com aspectos mais consistentes sobre a reflexão de sua prática pedagógica.

Com base em suas pesquisas, Nyanjom (2018) esclarece ainda que há ciclos dentro de ciclos na pesquisa-ação. Os ciclos são entrelaçados e interdependentes, pois ocorrem simultaneamente e/ou consecutivamente. Cada ciclo, desse modo, é resultado de uma interação com o planejamento, a ação, a observação e a reflexão. E essa reflexão culmina, simultaneamente, em outro ciclo organizado, de forma sistemática, como um plano revisado dando origem a próximos conjuntos de ciclos.

Diante do exposto, percebemos que nossas pesquisas ocorreram de modo articulado, como ciclos dentro de ciclos. Porém, é importante salientar que na presente dissertação o enfoque não está na análise da própria prática docente, mas em verificar quais e como acontecem as relações com o aprender a partir da reflexão sobre as intervenções realizadas durante aplicação da sequência de ensino investigativa no estudo sobre os fungos.

#### **4.2 Procedimentos para coleta de dados**

A coleta de dados aconteceu em dois momentos. No período de 13 a 27 de março de 2019, ocorreram as observações das aulas de ciências da turma lócus da investigação; e de 22 de abril a 13 de maio de 2019, aconteceu a aplicação da sequência de ensino investigativa – as aulas foram gravadas em vídeo, juntamente com a realização das entrevistas, que foram gravadas em áudio e, posteriormente, transcritas para organização dos dados coletados.

O período de observação, como salientam Ludke e André (2013, p. 30), “possibilita um contato pessoal e estrito do pesquisador com o fenômeno pesquisado, [...] a experiência direta é sem dúvida o melhor teste de verificação da ocorrência de determinado fenômeno”. Durante este momento, houve a utilização do diário de campo, que, segundo Fiorentini e Lorenzato (2012, p. 119), possibilita ao pesquisador registrar suas observações, fazer descrições de pessoas, cenários, descrever episódios e até mesmo retratar diálogos.

A aplicação da sequência de ensino investigativa e as gravações das aulas, em vídeos, ocorreram após autorização dos estudantes e responsáveis legais. Sobre a gravação de vídeos, Carvalho (1998, p. 06) explica que as filmagens possibilitam a observação de novos dados que não foram observados pelo pesquisador durante a realização do trabalho.

Também integraram a coleta de dados os registros em formato de textos e desenhos produzidos pelas crianças e a realização de entrevistas. Os registros de textos e desenhos

produzidos pelas crianças são uma ferramenta importante, pois, além de incitar a escrita dos estudantes, possibilitam a observação, de forma concreta, de como está ocorrendo a compreensão dos conteúdos abordados em sala. Neste estudo, esses registros serão analisados de acordo com os processos epistêmicos com o aprender apreçados por Charlot (1996, 2000, 2009).

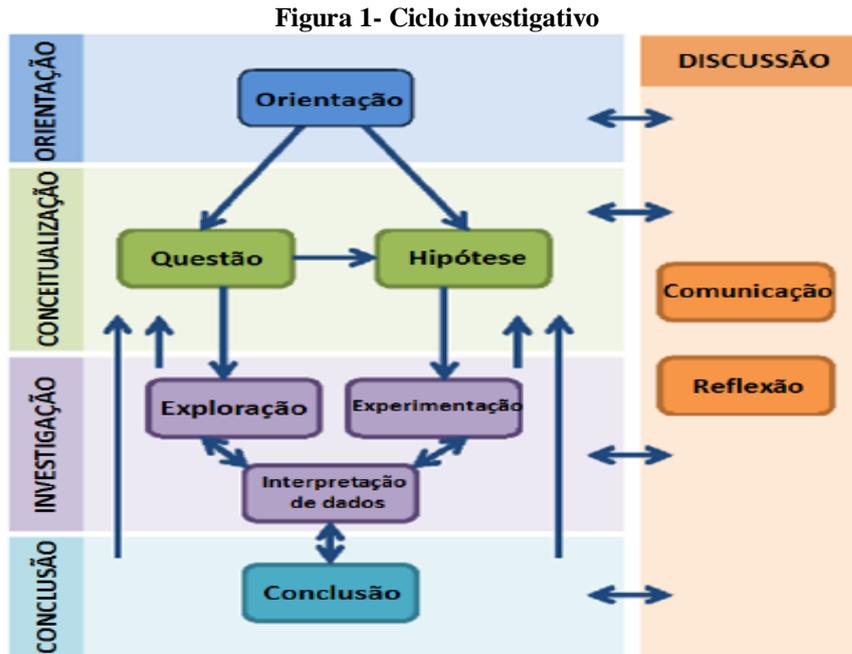
#### 4.2.1 A sequência de ensino investigativa proposta

A sequência de ensino investigativa proposta foi elaborada de acordo com o ciclo investigativo de Pedaste *et al.* (2015), que foi estabelecido por meio de uma revisão sistemática de literatura no banco de dados da Elton Bryson Stephens Company – EBSCO. Nesta revisão, foram encontrados cerca de 535 resultados para o termo “fase de investigação”, 920 para o termo “estágios de investigação”, 294 para “ciclo investigativo”, 528 para “modelos de investigação”, 51 para “processos do conhecimento investigativo” e 2000 para o termo “conhecimento baseado em investigação”.

Grande parte dos artigos encontrados não faziam referência às questões voltadas para educação e, por este motivo, foram excluídos da seleção. Após esse processo, restaram cerca de 60 artigos relacionados a abordagens de processos investigativos em sala de aula.

Em seguida, houve a revisão destes 60 artigos inicialmente selecionados de acordo com dois critérios: o primeiro voltado à seleção de material que continha fases de investigação, de forma geral; e o segundo critério concernente à escolha dos artigos que apresentavam características referentes às descrições de fases investigativas.

Mediante aplicação destes dois critérios, o número de textos reduziu para 32, sendo esses os artigos analisados, constituindo um total de 109 termos diferentes para as fases investigativas. Para organizá-los houve uma sequência de três etapas. Na primeira, houve um agrupamento dos termos semelhantes, criando uma lista de 34 atividades de pesquisa; num segundo momento, estes 35 processos foram sequenciados e reorganizados em 11 fases; na terceira e última de análise as 11 fases foram definidas em cinco fases gerais no processo de investigação, assim definidas: orientação, conceitualização, investigação, conclusão, discussão (Figura 1). Cabe destacar que dentro dessas fases foram identificadas subfases (PEDASTE *et al.*, 2015, p. 51).



Fonte: Pedaste *et al.* (2015).

A fase da orientação consiste no estímulo à curiosidade em relação ao problema proposto. O conteúdo é abordado pelo ambiente ou definido por professor e estudante. A conceitualização, por sua vez, constitui o desenvolvimento do processo de aprendizagem de um conceito ou a compreensão das questões pertencentes ao problema declarado. Esta fase, por seu turno, é dividida em duas subfases, que apresentam resultados semelhantes: questionamento e geração de hipóteses. No questionamento, geram-se perguntas ou problemáticas sobre o que está sendo pesquisado; já na geração de hipóteses, ocorre um pressuposto testável. Ou seja, a hipótese é formulada por um conjunto de declarações ou respostas; e o questionamento, por seu turno, é a formulação de questões investigativas.

A terceira fase é a da investigação. Nela a curiosidade dos educandos pode ser desenvolvida e transformada em ações em busca de respostas da questão pesquisada. Dentro dessa fase encontram-se três subfases: exploração, experimentação e interpretação de dados. Na exploração são realizadas investigações sobre as variáveis envolvidas durante a pesquisa; a experimentação envolve um cronograma específico e tem seu desenvolvimento a partir da formulação de hipóteses e, neste caso, são coletados dados para testá-las (PEDASTE *et al.*, 2015, p. 54). Dentro dessa perspectiva, tanto a exploração quanto a experimentação envolvem o processo investigativo e através destas subfases (exploração e experimentação) os dados serão coletados. A última subfase é a interpretação de dados, que consiste em atribuir sentido aos dados coletados.

Logo após, é mencionada a fase da conclusão. Nela, os estudantes podem constatar se as hipóteses levantadas conseguem responder à questão de pesquisa, com intuito de se chegar a um resultado final.

A discussão, também presente ao longo das fases anteriores, é a última fase, a qual possui duas subfases: comunicação e reflexão. Na comunicação, os estudantes relatam suas descobertas e conclusões, e essa comunicação consequentemente dá espaço à realização de *feedback*. A reflexão é uma subfase definida através do desenvolvimento da atividade investigativa, e seu enfoque está na aprendizagem dos estudantes no ensino por investigação (PEDASTE *et al.*, 2015, p. 55).

Diante do exposto, a organização da sequência de ensino investigativa proposta nesta pesquisa tem por base as cinco fases do ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015) e explicitado anteriormente, sendo assim denominadas: orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão. Cabe ressaltar que, como mencionado, a discussão perpassa transversalmente todas as cinco fases. Assim, a sequência de ensino investigativa proposta está estruturada em quatro fases: a primeira com uma aula de duração, a segunda fase com duas aulas, a terceira composta por três aulas e, por fim, a quarta fase composta por duas aulas (Quadro 3).

O conteúdo da sequência de ensino investigativa diz respeito a uma adaptação de textos disponíveis no Portal do professor – Fungos: Como se manifestam na natureza; do documento **Secuencias didácticas en Ciencias Naturales para Educación Básica Secundaria** (MEN, 2013); e Astolfi *et al.* (1998).

A seguir, no Quadro 3, são apresentados detalhes de cada uma das fases planejadas para a sequência proposta.

Quadro 3 – Detalhamento da sequência de ensino investigativa

<b>Fases investigativas</b>	<b>Aulas</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Conteúdos</b>	<b>Plano de ação</b>	<b>Materiais</b>
Orientação	Primeira aula	Analisar os conhecimentos prévios sobre o assunto.	Fungos	Anotar as cinco primeiras palavras que os alunos pensarem sobre a temática.	Papel e lápis grafite.
Conceitualização	Segunda aula	Explicar os tipos de fungos.	Tipos de fungos	Formação de grupos para pesquisa e posterior confecção de cartazes.	Cogumelos, livros e outros materiais de pesquisa, cartolinas, lápis grafite e lápis colorido.
	Terceira aula	Observar a proliferação do mofo no pão.	Proliferação do mofo	Distribuição de pães e sacos plásticos com lacres para investigação da proliferação do mofo durante uma semana.	Pães, água, sacos plásticos com lacres, uma caixa e fichas para anotações das observações realizadas durante a semana.
Investigação	Quarta aula	Investigar as variáveis que contribuíram para proliferação do mofo.	Proliferação do mofo	Observações sobre os pães que foram colocados em ambientes diferentes; discussões sobre as circunstâncias que contribuíram para proliferação do mofo; exibição do vídeo “10 super imagens feitas com lente de sucata e gravador de DVD” para depois construirmos o objeto; organização da turma em grupos para produção dos registros.	Pães, notebook, um aparelho celular, grampo de cabelo, esparadrapo, fichas de observações, lápis grafite e lápis colorido.
	Quinta aula	Identificar fungos em outros ambientes.	Fungos	Solicitar as anotações sobre as observações referentes à formação de fungos em suas residências. Em seguida, exibir slides sobre os fungos: características, do que se alimentam, como se reproduzem e quais são prejudiciais à saúde, bem como os que não apresentam perigo.	Anotações sobre as observações, notebook.

Continuação do detalhamento da sequência de ensino investigativa.

Investigação	Sexta aula	Mostrar como os fungos agem na massa do pão.	Fermentação	Expor slides de massas de pão prontas, uma com fermento e outra sem para realização de questionamentos sobre o preparo da massa de pão. Ao final da aula, exibir vídeo da Kika intitulado “De onde vem o pão”.	Notebook, papel e lápis grafite.
Conclusão	Sétima aula	Refletir sobre os novos conhecimentos construídos em comparação com os que tinham anteriormente.	Fungos	Realizar perguntas sobre o que eles pensavam no início da aplicação do projeto sobre a proliferação do mofo e o que aprenderam até o momento. As respostas serão escritas na lousa.	Lousa e pincel.
	Oitava aula	Explicar a descoberta de Alexander Fleming.	Antibióticos	Mostrar slides de Alexander Fleming e explicar sua descoberta.	Slides.

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Tendo em vista o panorama geral da sequência de ensino investigativa apresentado no quadro precedente, a seguir são explicadas aulas relativas à sequência de ensino aplicada, por fase.

### **Primeira fase – orientação**

Na *primeira aula*, inicialmente, foi apresentada a ideia geral da sequência de ensino investigativa aos estudantes. Em seguida, foram identificados os conhecimentos prévios dos discentes sobre o tema a ser abordado. Para isso, a palavra “fungos” foi escrita na lousa para motivar os estudantes a escrever as cinco primeiras palavras que viessem à mente em função do vocábulo apresentado. Num primeiro momento, as crianças não souberam realizar a atividade, pois declararam não ter conhecimentos sobre fungos. Assim, a palavra “fungos” foi modificada por “mofo” para facilitar a compreensão. Nesse momento, os estudantes começaram a desenvolver a atividade. Logo após, foram motivadas discussões na sala de aula sobre as palavras anotadas pelos estudantes.

Em seguida, a questão central que integrou a sequência de ensino investigativa foi apresentada às crianças: o que pode contribuir para proliferação do mofo? Diante da problemática, foram realizadas novas discussões.

### **Segunda fase – conceitualização**

Na *segunda aula*, para construir a ideia sobre fungos, as crianças observaram alguns tipos de cogumelos que levamos para sala de aula. Em seguida, organizados em três grupos de 4 integrantes – os demais discentes haviam faltado, os estudantes escolheram um dos cogumelos e pesquisaram, em livros e outros materiais que foram disponibilizados, o conceito, o reino ao qual pertencem, o nome científico e as características dos fungos.

Logo após, foram confeccionados cartazes com desenhos, nomes e as informações pesquisadas. Cada grupo apresentou o cartaz produzido e comentou sobre o cogumelo escolhido. Durante as apresentações, alguns estudantes expuseram que se surpreenderam ao descobrir que cogumelos também são considerados fungos.

Durante a *terceira aula*, foi realizada a atividade do cultivo do mofo no pão. Inicialmente, foram fatiados seis pães, três deles foram umedecidos com água e os outros não. Cada fatia de pão foi embalada separadamente em um saco plástico e devidamente lacrado. Após os pães serem embalados, um pão umedecido e outro seco foram colocados dentro da

geladeira, localizada na cozinha da escola; outro par foi alocado dentro de uma caixa; e um último par foi posicionado em cima da caixa. Os pães permaneceram nessas posições durante o período de quatro dias.

Durante este tempo, fichas foram entregues aos discentes para realização de anotações diárias sobre as possíveis observações. Os estudantes foram questionados sobre o que achavam que iria acontecer com os pães em cada ambiente de armazenamento durante o tempo de observação; devendo apresentar também justificativas para suas respostas.

### **Terceira fase – investigação**

Na *quarta aula*, após quatro dias de observação, os seguintes questionamentos foram direcionados oralmente aos estudantes: o que aconteceu com os pães ao longo da semana? Em quais ambientes de armazenamento os pães sofreram mais alterações? Por quais motivos estes alimentos ficaram com fungos? Em comparação com os pães que foram guardados secos, os pães que foram armazenados já umedecidos apresentaram mais ou menos fungos? Quais fatores possibilitaram uma melhor conservação dos pães? A que se pode atribuir as diferenças observadas nos pães guardados em locais distintos? Qual pão apresentou maior quantidade de fungos e em qual deles foi observada menor ou nenhuma quantidade de fungos? Após as discussões, foram organizadas coletivamente explicações sobre a proliferação dos fungos. Ao final da exposição, foi feito mais um questionamento aos estudantes: vocês comeriam esses alimentos do jeito que estão? Se retirarmos a parte que está com mofo, poderemos ingerir a outra metade que aparentemente parece “boa”?

Logo após as discussões, o vídeo intitulado “10 super imagens feitas com lente de sucata de gravador de DVD” foi exibido. A produção audiovisual mostrava um experimento em que um *driver* de DVD é encaixado em um grampo de cabelo e posicionado, com auxílio de esparadrapo, na câmera de um aparelho celular. Subsequentemente, foi construído o objeto com a supervisão dos estudantes. Após a construção, foram observados os bolores no pão de uma maneira ampliada com auxílio do objeto construído – cabe esclarecer que o artefato produzido não possibilitava a visualização de fungos microscópicos.

Em seguida, organizados em grupos, foram solicitados que os estudantes produzissem textos comunicando os resultados obtidos, de acordo com as discussões e anotações realizadas. Ao final da aula, foram solicitados que as crianças observassem se havia formação de mofo em suas casas ou em ambientes próximos, e anotassem as características dos lugares em que identificassem tal formação.

Na *quinta aula*, foram pedidas, primeiramente, as anotações sobre as observações realizadas em relação à formação de fungos em suas residências. Somente 5 estudantes conseguiram encontrar mofo; os lugares mencionados pelas crianças foram as paredes de alguns cômodos da casa. As anotações das crianças para justificar a proliferação do mofo encontrado foram: a presença de umidade e falta de luminosidade. Além de escreverem, houve também a produção de desenhos (Anexo B).

Em seguida, por meio de slides, foram apresentadas informações sobre a quantidade de reinos em que os seres vivos são classificados, o que são fungos, as características deles, do que se alimentam, como se reproduzem e quais representam perigo à nossa saúde.

Para realização da *sexta aula* foram empregadas ideias do Portal do professor sobre a fermentação. A aula foi iniciada com a seguinte questão: quais alimentos, com fungos, vocês consomem? Após as discussões, foram mostradas, através de slides, duas massas de pães que apresentavam aspectos distintos. Em seu modo de preparo, uma delas recebeu acréscimo de fermento biológico e a outra não recebeu o ingrediente – essas informações, contudo, não foram ditas aos estudantes. A massa inchada recebeu a denominação de “massa A” e a outra “massa B”. Outros questionamentos foram feitos aos estudantes: o que vocês acham que faltou na massa B para que ela crescesse? Como podemos fazer para os fungos desse tipo de fermentação agir sobre a massa do pão? Depois de preparada a massa, deve-se colocá-la dentro ou fora da geladeira?

Ao final, foi perguntado: o que este fungo utilizado no preparo da massa do pão tem de diferente daquele fungo que se proliferou quando o pão foi guardado? Vocês podiam comer aquele pão? E esse novo, vocês comem? Todos os fungos são ruins para saúde? Nesse momento, foi observado o surgimento de uma nova questão problema, que também integrou a sequência de ensino investigativa: os fungos são bons ou ruins? A realização dessa pergunta foi realizada ao final da aplicação da sequência.

Após estas observações e questionamentos, foi exibido o vídeo da personagem Kika, intitulado “De onde vem o pão” que tem duração de pouco mais de quatro minutos. Logo após, foram apresentadas explicações sobre a fermentação e solicitado aos estudantes que registrassem como o fermento age no preparo do pão.

#### **Quarta fase – conclusão**

Na *sétima aula* da sequência de ensino investigativa, algumas das hipóteses iniciais sobre a investigação da proliferação do mofo no pão, observados ao longo de quatro dias,

foram retomadas. O objetivo desta aula foi levar os estudantes, de forma breve, a refletir sobre os conhecimentos prévios à aplicação da sequência em relação aos conhecimentos obtidos após a realização das aulas.

As perguntas iniciais foram as seguintes: como estavam os pães que foram guardados, secos ou úmidos? Em quais lugares os pães foram colocados? Depois de uma semana, quais pães apresentaram mais e menos fungos? Em quais pães não foram observadas a proliferação de fungos? Quais fatores contribuíram para isso? Vocês se recordam das respostas iniciais dadas a essas perguntas? À medida em que as repostas foram surgindo, foram sendo escritas na lousa para que os estudantes percebessem a evolução da própria aprendizagem.

Na *oitava e última aula* foi abordada a descoberta de Alexander Fleming sobre um fungo do gênero *Penicillium* que deu origem ao antibiótico. Foi explicada a eficácia desse medicamento no combate a muitas doenças infecciosas. Logo após, foi realizada uma das perguntas centrais da sequência de ensino investigativa: os fungos são bons ou ruins? A partir dela desenvolveram-se as discussões finais.

#### 4.2.2 Registros de textos produzidos pelas crianças

De acordo com Oliveira (2013, p. 63), para os primeiros anos do Ensino Fundamental, as aulas de Ciências devem apresentar atividades problematizadoras para que os estudantes possam sentir-se desafiados a buscar soluções, levantar e testar suas hipóteses, trocar ideias com seus colegas e professores e também a registrar por escrito suas observações e práticas realizadas sobre as experiências vivenciadas.

Diante disso, cabe ao ensino de ciências estimular a prática da escrita após a finalização da atividade investigativa: “É importante salientar ainda que os desenhos ou redações não devem ser feitos em casa, mas na sala, enquanto os alunos estão motivados pelo experimento recém-realizado e pela discussão e têm por isso muitas coisas para contar” (CARVALHO *et al.*, 2010, p. 39).

A escrita, desse modo, é uma importante ferramenta durante a construção do conhecimento, “[...] é importante para a retenção de conhecimentos científicos desde que a discussão entre os alunos tenha ocorrido” (OLIVEIRA; CARVALHO, 2005, p. 350).

Assim, não se poderia pensar em ensino e aprendizagem de Ciências sem pensar no ensino e aprendizagem da argumentação e da escrita. Só se aprende fazendo... dessa forma, só é possível aprender a argumentar e escrever sobre um fenômeno se é propiciado aos alunos esse momento de se experimentar e aperfeiçoar-se nessas modalidades de linguagem tão caras para a Ciência (OLIVEIRA, 2013, p. 64).

Assim, a escrita torna-se parte integrante do desenvolvimento das práticas investigativas. Oliveira (2013) afirma ainda que o fazer ciência não se encerra na realização de observações, no levantamento e na testagem de hipóteses ou na interpretação de dados, vai além. É imprescindível que a atividade científica desenvolva no discente a capacidade de debater ideias e escrever sobre o conteúdo abordado.

#### 4.2.3 Entrevistas

Não foram realizadas entrevistas com todos os estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental, pois 5 discentes não foram autorizados por seus responsáveis legais. As entrevistas semiestruturadas ocorreram, individualmente, no turno em que os discentes estudavam, a partir de um roteiro previamente definido. Para Triviños (1987, p. 145-146), as entrevistas semiestruturadas são uma das principais formas que o investigador tem para realizar a coleta de dados. As perguntas foram embasadas e adaptadas de Trópia (2009), em seu trabalho desenvolvido com estudantes na disciplina de Biologia. A partir deste método, ao mesmo tempo em que se valoriza a presença do investigador, são oferecidas oportunidades para que o entrevistado alcance a liberdade e a espontaneidade, enriquecendo a pesquisa.

O conteúdo das entrevistas está organizado em dois eixos (Quadro 4): os estudantes na sequência investigativa sobre os fungos e os estudantes no ensino por investigação. As perguntas que integraram o primeiro eixo foram formuladas com intuito de identificar se as crianças desenvolveram os processos epistêmicos com o aprender por meio da aplicação da sequência de ensino investigativa em um estudo sobre os fungos. Já o segundo eixo foi elaborado para investigar a opinião das crianças diante da perspectiva do ensino por investigação.

**Quadro 4 – Perguntas das entrevistas**

<b>Eixos</b>	<b>Perguntas</b>
Os estudantes na sequência investigativa sobre os fungos	Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu. O que você aprendeu durante as aulas que participou? Você achou importante estudar sobre esse assunto? Por quê?

### Continuação das perguntas das entrevistas

Os estudantes no ensino por investigação	Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê? O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências? Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?
--	--

**Fonte:** Elaborado pela autora.

### 4.3 Procedimentos de análise dos dados

Para responder à pergunta de pesquisa “quais e como se dão as relações que estudantes do 4ª ano do Ensino Fundamental estabelecem com o aprender durante o desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa em um estudo sobre fungos?” adotamos, para análise dos dados coletados nas entrevistas, o método criado por Charlot (1996).

Neste método analítico, a caracterização inicial de uma situação ocorre a partir de uma pluralidade de elementos heterogêneos: sexo, parentes, imagem de si mesmo, identidade pessoal e social, expectativas, entre outros. Cada um destes elementos tem de ter sentido para o indivíduo e um pode estar ligado ao outro. Ao organizar a ligação destes elementos, o pesquisador pode ter uma “constelação”, sendo que o peso de cada elemento e a configuração da constelação podem mudar durante o desenvolvimento do processo, denominado como a própria dinâmica em que conseqüentemente ocorrem alterações de uma constelação de elementos (CHARLOT, 1996, p. 51).

De fato, o objetivo da análise, não esqueçamos, não é caracterizar esta ou aquela população de alunos em relação à frequência dos temas lembrados, mas identificar processos a partir de constelações de elementos que aparecem regularmente associados (CHARLOT, 1996, p. 52).

Sendo assim, as constelações são formadas por elementos agrupados para identificação de processos que estão associados. Essas constelações podem ser denominadas como categorias. Dentro dessa perspectiva, Charlot (1996, p. 52) explica que as categorias, às vezes, podem ser divididas em subcategorias, e eventualmente reagrupadas. Desta feita, houve a organização das constelações de acordo com o olhar epistêmico da Relação com Saber de Bernard Charlot (2000, 2005, 2009, 2013).

Esclarecido isso, as falas das crianças que realizaram as entrevistas foram transcritas e analisadas a partir de fragmentos, pois, de acordo com Laville e Dione (1999, p. 216), o

recorte desses conteúdos possibilita que o pesquisador os organize em categorias em função de sua significação.

No que concerne às transcrições e às análises dos vídeos gravados durante aplicação da sequência de ensino investigativa, as análises ocorreram em conformidade com as estratégias elaboradas por Lima (2015), que estabelece seis fases, assim discriminadas: assistir aos vídeos; selecionar os eventos críticos; descrever os eventos críticos; transcrever os eventos críticos; discutir os eventos críticos; e, por fim, limpar as transcrições.

A primeira fase consiste em assistir aos vídeos sem a pretensão de registrar os fatos observados. Entretanto, é importante que o pesquisador tenha em mente os objetivos de sua pesquisa e, nessa análise preliminar, identifique alguns de seus resultados. Dentro dessa perspectiva, foram procurados comportamentos que demonstrassem relações estabelecidas – e como elas se desenvolveram – com o aprender através do ensino por investigação. A segunda fase, por sua vez, está conectada à anterior; ao assistir os vídeos novamente, é necessário selecionar os eventos críticos, ou seja, aqueles relevantes para o estudo em desenvolvimento.

Na etapa terceira, é preciso que o pesquisador descreva o que aconteceu nos eventos críticos selecionados anteriormente. Essa descrição consiste em duas partes: a primeira deve ser estruturada com a produção de textos curtos sobre o que aconteceu em determinada situação, as produções destes pequenos textos sinalizam a principal ideia do evento crítico; na segunda parte da etapa, é preciso que ocorra uma descrição mais elaborada dos eventos críticos, esse momento exige que o pesquisador assista, mais uma vez, aos vídeos ou aos eventos críticos (LIMA, 2015).

A quarta fase, que sucede as descrições, consiste no processo de transcrição dos dados. Esta fase exige que o pesquisador ouça/assista aos eventos críticos e os registre, em forma de texto – todas as falas dos participantes devem ser anotadas. Na quinta fase, por seu turno, ocorrem as discussões dos dados encontrados. Vale salientar que, nas pesquisas realizadas individualmente, esse momento de discussão pode ser compreendido como uma reflexão acerca dos dados transcritos. A sexta e última fase é denominada de limpeza de dados. Esta é a finalização da análise dos vídeos. Consiste na separação dos dados a serem utilizados na pesquisa, ou que serão úteis em trabalhos futuros (LIMA, 2015).

Nesse sentido, os critérios para seleção dos eventos críticos, denominados por Carvalho e Gonçalves (2000, p. 75) como situações ou episódios de reconhecimento, foram as três figuras epistêmicas com o aprender de Charlot (2000).

É importante salientar que as análises dos dados foram trianguladas, tendo em vista que, como argumenta Triviños (1987, p. 138), a triangulação visa alcançar a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo.

## **5 ANÁLISES DA RELAÇÃO DOS ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL COM O APRENDER NO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO**

Nesta seção, os processos epistêmicos apregoados por Charlot (2000, 2009) são identificados, a partir dos quais realiza-se a triangulação desses dados por meio da aplicação da sequência de ensino investigativa, dos registros de textos e desenhos produzidos pelas crianças e da realização das entrevistas.

### **5.1 A sequência de ensino investigativa e a apropriação do conteúdo intelectual**

A partir do estudo das figuras epistêmicas apresentadas por Charlot (2000, 2005, 2009, 2013), foram identificadas os processos epistêmicos desenvolvidos e as relações estabelecidas com o aprender pelos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Aracaju durante o desenvolvimento da sequência investigativa proposta, sobre o conteúdo programático “fungos”, mediante a gravação em vídeo, registros de textos e desenhos produzidos pelas crianças, bem como pela realização de entrevistas.

Charlot (2000) explica que os estudos sobre o aprender não se restringem somente à aquisição de um conteúdo intelectual, mas a todas as relações estabelecidas pelo sujeito ao adquirir este conteúdo, pois existem diversas formas de aprender: adquirir um saber, dominar uma atividade ou objeto, adentrar em formas relacionais.

Ao explorar a relação com o saber, Carvalho (2017, p. 70) esclarece que Charlot estende essa relação com o aprender. Aprender, desse prisma, vai além de uma relação com o sentido de adquirir um aprendizado de conteúdo intelectual, alcança as relações do sujeito com o mundo, com ele mesmo e com os outros.

Sendo assim, primeiramente, serão apresentadas as análises acerca da sequência de ensino investigativa proposta. Esta análise, como esclarecido anteriormente, ocorreu de acordo com os pressupostos de Lima (2015), e o critério estabelecido para seleção dos eventos críticos foram as três figuras epistêmicas com o aprender apregoadas por Charlot (2000).

Os eventos críticos foram organizados em contextos que vão das concepções espontâneas dos estudantes à apropriação do conteúdo intelectual. As concepções espontâneas foram consideradas para identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes e as relações que apresentavam sobre o conteúdo que integrou a sequência de ensino investigativa.

Os contextos selecionados corresponderam à primeira, terceira e quarta aulas. Para uma compreensão consistente sobre como as figuras epistêmicas com o aprender ocorreram,

iremos retomar o que aconteceu durante estas aulas acrescentado às reflexões empreendidas por Charlot (1996, 2009, 2013). Para entendimento de como ocorre a construção do conhecimento, serão utilizadas as discussões de Carvalho (1998, 2000, 2010, 2013), Davis (2005), Dewey (1978) e Moreira (2017), Piaget (2011) e Vygotsky (2007).

Vale salientar que durante a aplicação da sequência de ensino investigativa, as crianças foram parte fundamental na construção do conhecimento tanto por meio das ações realizadas durante as práticas investigativas quanto pelo comportamento na busca por respostas diante dos problemas propostos.

A seguir são apresentadas as análises por contexto crítico.

### **Contexto: primeira aula**

Na primeira aula, foram verificados os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema abordado. Para isso, escrevemos a palavra “fungos” na lousa e motivamos os estudantes a escreverem as cinco primeiras palavras que lembrassem em função da palavra apresentada. Diante da palavra escrita na lousa, as crianças não souberam realizar a atividade, pois não sabiam seu significado. Assim, a palavra “fungos” foi modificada por “mofo”, para facilitar a compreensão. Nesse momento, os estudantes começaram a desenvolver a atividade. Logo após, foram motivadas discussões na sala de aula sobre as palavras anotadas pelos estudantes.

O conteúdo da escrita está apresentado no quadro 5, abaixo. Os espaços preenchidos com “-” representam os estudantes que não estavam presentes na aula.

**Quadro 5 – Respostas das crianças em relação à apresentação da palavra “fungos”**

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7
Verde Nojento Fedorento Comida Ruim	Podre Tomate Queijo Pão Ovo	Massa Estragado Verde Feinha Fedor	-	-	-	-
A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14
-	-	Podre Nojento Fedorento Tomate Enjoo	Pão Nojento Sujeira Ruim Verde	Fede Verde Podre Murcho Ruim	Massa Estragado Fedorento Verde Ruim	Fedorento Verde Nojo Ruim Não come

Continuação das respostas das crianças em relação à apresentação da palavra “fungos”

A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
Nojento Fedor Mofa Estragado Enjoo	-	Verde Roupas Paredes Verduras Fedorento	-	Roupas Cogumelo Queijo Verde Nojeira	Roupas Cogumelo Queijo Verde Nojento	-

**Fonte:** Elaborado pela autora.

Observa-se que as crianças atribuem ao mofo ideias em relação ao seu aspecto e odor. Outras características estão voltadas a sentimentos de repulsa ou objetos e alimentos onde estes microrganismos podem ser vistos. Vale destacar que os estudantes A19 e A20 apresentaram uma concepção espontânea mais alinhada aos conceitos que fazem parte do conteúdo programático, pois ao escreverem a palavra cogumelo referem-se a um tipo de fungos. Segundo Carvalho (2013, p. 06), os conceitos espontâneos dos estudantes, que, por vezes, recebem outros nomes, como conceitos intuitivos ou cotidianos, são um tipo de conhecimento prévio, trazidos para sala de aula na busca da compreensão do que o professor explica ou pergunta.

A segunda aula não faz parte dos contextos selecionados para análise, mas será abordada nesta discussão com intuito de evidenciar o ponto de partida das interações entre os estudantes durante aplicação da sequência de ensino investigativa. Nesta aula, foi abordada a diversidade de fungos. Inicialmente, os estudantes observaram alguns tipos de cogumelos que foram levados para sala de aula. Em seguida, organizados em três grupos de 4, os estudantes escolheram um dos cogumelos e pesquisaram, em livros e outros materiais que foram disponibilizados, os conceitos, o reino ao qual pertencem, o nome científico e as características dos fungos. Logo após, foram confeccionados cartazes com desenhos, nomes dos participantes e informações pesquisadas. Cada grupo apresentou o cartaz produzido e comentou sobre o cogumelo selecionado.

De acordo com Carvalho (2017, p. 138), através do conceito de desenvolvimento proximal apresentado por Vygotsky, podemos compreender o motivo pelo qual os estudantes apresentam um bom desempenho por meio de trabalhos realizados em grupos. A explicação deve-se à mesma zona de desenvolvimento real partilhada pelos estudantes, o que promove uma facilidade no entendimento entre os pares acerca das explicações dadas pelo professor.

**Contexto: terceira aula**

Nesta aula, foi realizada a atividade do cultivo do mofo em pães. Inicialmente, foram fatiados seis pães, três dos quais foram umedecidos com água e os outros não. Cada fatia de pão foi embalada separadamente em um saco plástico devidamente lacrado. Após os pães embalados, um pão umedecido e outro seco foram depositados dentro da geladeira na cozinha da escola, um outro par foi colocado dentro de uma caixa e um último par foi posicionado em cima da caixa. Foram entregues fichas para os estudantes realizarem anotações diárias sobre as observações. Dentro deste contexto, “[...] Aprender, é exercer uma atividade em situação: em um local, em um momento da sua história e em condições de tempo diversas, com a ajuda de pessoas que ajudam a aprender. [...]” (CHARLOT, 2013, p. 67).

Professora: O que vocês acham que vai acontecer com esses alimentos depois de quatro dias?

A2, A4, A10 e A20: Vai mofar.

Professora: O qual?

A20: O que vai ficar dentro da caixa.

Professora: Por quê?

A20 e A2: Porque vai ficar abafado.

A20: E o calor também vai ajudar o pão que tá dentro da caixa a mofar.

A2: E também tá quente e o pão vai...

A20: Vai ficar ruim.

A20: É porque eles gostam mais da umidade.

Professora: Então o que tá seco não vai mofar?

A2: Tipo vai virar pedra. O que tá seco vai ficar duro.

A20: E o que tá molhado vai ficar com mofo.

Professora: E os pães que estão fora da caixa? O que vai acontecer? Vocês só falaram sobre aqueles que estão dentro da caixa.

A19: Vai ficar podre.

A2: O pão seco que tá fora da caixa não vai mofar não. O molhado vai ficar com mofo, se ficar muito tempo.

A20: O que tá fora também vai mofar.

A19: O molhado vai mofar.

A20: O seco também, meu fio.

Professora: Por que vai mofar?

A20: Porque eles gostam dos dois.

Professora: E você não acabou de falar que eles gostam de umidade?

A20: Porque tá dentro do plástico e tá abafado.

A2: Não vai mofar, tia.

Professora: Por quê?

A2: Porque não tá molhado.

Professora: E os pães dentro da geladeira?

A20: Os dois mofam.

Professora: Por quê?

A20: Por que você não fala?

A2: O que tá dentro da geladeira e molhado vai mofar, com certeza.

Professora: Por quê?

A2: Aí também não sei.

A1: Porque tá dentro do saquinho.

Diante do exposto, pode-se observar a importância de os professores realizarem perguntas aos estudantes, a fim de diagnosticar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o problema apresentado em sala de aula e, por meio disso, possibilitar a construção de novos conhecimentos. “Nós, professores, somos exageradamente professores de respostas e poucos professores de questionamentos. Fazer nascerem novos questionamentos e, a seguir, levar ou fazer construir respostas, é a forma fundamental do ensino. [...]” (CHARLOT, 2013, p. 178).

No contexto que se refere à terceira aula, é possível observar as concepções espontâneas dos estudantes sobre os fatores que contribuirão para proliferação do mofo no pão, dentre eles são apontados a umidade e o calor. Entretanto, existem dúvidas sobre o pão umedecido guardado na geladeira e os pães que não foram umedecidos. Neste sentido, “O problema e os conhecimentos prévios – espontâneos ou já adquiridos – devem dar condições para que os alunos construam hipóteses [...]” (CARVALHO *et al.*, 2013, p. 07).

Durante os quatro dias de observações sobre a proliferação do mofo no pão, ocorreu a possibilidade da existência de conflitos cognitivos relacionados às opiniões já existentes dos estudantes com os ambientes propícios à proliferação do bolor. Dessa forma, há a progressão do conhecimento de acordo com as observações realizadas no tempo determinado para execução da atividade.

Consoante Davis (2005, p. 47), essa progressão do conhecimento oscila entre aberturas e fechamentos. As aberturas referem-se à transformação das estruturas disponíveis em

resposta ao meio; os fechamentos, por seu turno, incorporam aspectos do meio às estruturas existentes em busca do equilíbrio entre o que é próprio do sujeito e as demandas do ambiente. Esse equilíbrio é denominado por Piaget (2011, p. 07) de equilíbrio, obtido através de dois processos complementares: assimilação e acomodação.

### **Contexto: quarta aula**

Após quatro dias de observações, foi perguntado às crianças em quais situações houve o surgimento do bolor. A situação pode ser observada na transcrição abaixo:

A19: Eles só gostam de lugares escuros.

Professora: Mas, só apareceu bolor no pão que estava umedecido guardado na caixa?

A19: Não.

Professora: Então, como você me diz que eles só gostam de lugares escuros?

A19: Tia, eu vi que eles apareceram também no pão molhado que tava fora da caixa. Mas, a senhora pode ver que eles apareceram mais no pão molhado que estava no escuro.

Professora: Então, o mofo gosta mais de lugares escuros, úmidos e o que mais?

A19: Secos.

A2: Não. Que seco? O seco não pega fungo.

Professora: A2, no dia em que preparamos os pães para essa atividade, você falou que quando sua mãe compra pão e deixa em cima da mesa por três dias, ele fica mofado. E agora você diz que o pão sem estar umedecido não vai ficar mofado?

A2: Tia, ele vai ficar mofado, mas vai demorar. Não vai ser tão rápido como aconteceu com o pão molhado que tava dentro da caixa.

Professora: Então, os fungos gostam de lugares secos e molhados?

A2: Pode aparecer em lugares secos, mas eles gostam mais do molhado. É bem mais rápido dele aparecer. E se estiver escuro aí é que eles vão parecer bem muito.

Professora: Mas, eu também tinha um pão molhado na geladeira. E o bolor apareceu?

Estudantes: Não! (em coro)

A6: Pra mim, o gelinho da geladeira ajuda a demorar mais pro bolor aparecer. Se deixar no calor ele vem bem mais rápido, como veio no pão que tava fora da geladeira.

Professora: Então, além do bolor gostar mais de lugares molhados, eles também gostam de lugares quentes?

A6: É, tia. Eles demoram quando tem o gelinho da geladeira. A senhora não prestou atenção não?

Segundo Carvalho (2017), a passagem da ação manipulativa para a intelectual através da tomada de consciência de suas ações não é fácil para estudantes e professores. Conduzir o estudante intelectualmente por meio de questões e de sistematizações de suas ideias é um processo difícil. É nessa etapa da aula que o professor precisa tomar consciência da importância do erro na construção de novos conhecimentos. Esta também é uma condição piagetiana.

No contexto da quarta aula, a falta de luminosidade, como um dos elementos que contribui para proliferação do bolor, e a baixa temperatura da geladeira, que contribui para o retardamento deste processo, foram mencionados. Estas características não foram citadas pelos estudantes no início das investigações, ou seja, o desenvolvimento da prática investigativa ao longo da semana possibilitou tanto o levantamento quanto a descoberta de novas variáveis. Durante esse período, ocorreu, de forma gradativa, apropriação do conteúdo intelectual sobre os conceitos relacionados à proliferação do bolor, isto é, o processo epistêmico da objetivação-denominação.

Este processo epistêmico com o aprender ocorreu também no momento em que os estudantes chegaram à conclusão de que ambientes úmidos, escuros e quentes contribuem para o surgimento do mofo. Charlot (2009, p. 93) argumenta que na objetivação-denominação os estudantes podem enunciar conceitos, fatos, teorias, aprendizados de disciplinas escolares sem referir-se a situações ou às atividades através das quais este objeto foi construído.

Charlot (1996, p. 59) afirma também que o processo epistêmico de objetivação-denominação possibilita a denominação de um saber que lhe dá estatuto de objeto. Neste sentido, a linguagem tem papel fundamental, pois permite a existência do saber enquanto objeto. O autor ressalta ainda que a linguagem não constitui o saber, pois ele se constrói através de uma atividade específica, de uma atividade intelectual sem se referir à atividade que o construiu.

Sobre a apropriação do conteúdo intelectual que ocorreu referente à proliferação do bolor no pão é importante considerar as explicações dadas por Piaget (2011) sobre a aprendizagem: só há aprendizagem quando ocorre a acomodação, ou seja, uma reestruturação da estrutura cognitiva relacionada aos esquemas de assimilação já existentes.

É, portanto, em termos de equilíbrio que vamos descrever a evolução da criança e do adolescente. Deste ponto de vista, o desenvolvimento mental é uma construção contínua, comparável à edificação de um grande prédio que, à medida que se acrescenta algo, ficará mais sólido, ou à montagem de um mecanismo delicado, cujas fases gradativas de ajustamento conduziriam a uma flexibilidade e uma mobilidade das peças tanto maiores quanto mais estável se tornasse o equilíbrio. (PIAGET, 2011, p. 04).

Dessa forma, quando organizada, a reestruturação das informações adquiridas permite a acomodação e o equilíbrio. Moreira (2017) afirma que ensinar ou, em um sentido mais amplo, educar tem de provocar o desequilíbrio na mente da criança para que ela procure o reequilíbrio, se reestruture cognitivamente e aprenda. O ensino deve provocar este processo.

Para Dewey<sup>2</sup> (1978, p. 22) a educação é o resultado de uma interação através da experiência com o ambiente que circunda o estudante. A direção da atividade educativa é intrínseca ao próprio processo.

Dewey (1978) esclarece ainda cinco condições favoráveis ao processo de aprendizagem, com contribuições perceptíveis durante aplicação da sequência de ensino investigativa proposta. As condições mencionadas são as seguintes: só se aprende o que se pratica; não basta praticar; aprende-se por associação; não se aprende uma coisa só; toda aprendizagem deve ser integrada à vida.

A primeira condição mencionada abrange as habilidades, ideias, controle emocional, atitudes. Somente uma situação real da vida, em que se tenha de exercer determinado traço de caráter, pode levar a sua prática e aprendizagem. A partir daí, surge a necessidade da escola de oferecer situações reais, semelhantes a que os estudantes vivenciam em seus cotidianos (DEWEY, 1978, p. 34).

Assim, a atividade investigativa “Cultivando o bolor no pão” possibilitou que os estudantes vivenciassem uma situação que pode ocorrer em seus cotidianos, promovendo atitudes tanto na realização da atividade quanto no comportamento que se deve ter diante de alimentos estragados.

No que concerne à segunda condição, Dewey (1978) afirma que ela implica na reconstrução consciente da experiência – que pode afetar as experiências futuras. Essa reconstrução consciente da experiência foi observada na construção do conhecimento que ocorreu durante as observações realizadas em sala de aula e as discussões que foram promovidas. Nas entrevistas, apresentadas logo mais, será possível perceber, com mais

---

<sup>2</sup> Apesentou influências no movimento da Escola Nova. Não realizamos a perspectiva pedagógica da Escola Nova, mas o ensino por investigação nasceu neste contexto sócio-histórico no Brasil.

exatidão, a consciência das crianças, tanto em relação às práticas realizadas em sala de aula quanto no que diz respeito às reflexões expressas.

A terceira condição, de acordo com Dewey (1978), consiste na aprendizagem por associação, ou seja, na assertiva de que não se aprende somente o que se tem em vista. Neste sentido, aborda-se também o que está associado ao conteúdo, como por exemplo, o bolor não foi abordado somente por meio da atividade “Cultivando o bolor no pão”, mas também houve discussões sobre os bolores, que, por vezes, pode ser visto nas paredes do banheiro causados pela umidade.

A quarta condição apresenta uma perspectiva ampla de aprendizagem, ou seja, na medida em que se aprende, outros aprendizados também estão envolvidos, como as atitudes para com a disciplina, em relação aos colegas, ao professor e à escola (DEWEY, 1978). Essa condição pode ser observada durante as discussões realizadas em sala de aula, em que o estudante respeitava a vez do colega falar e, principalmente, a opinião contrária à sua.

A quinta e última condição proposta por Dewey (1978) trata da relação da aprendizagem com situações cotidianas. Quando os estudantes não veem relação entre a “matéria” e a vida corrente, faltam motivos para se esforçarem, desejo, intenção de aprender, salvo motivos artificiais ou falsos. Não havendo a intenção de aprender, não há a assimilação ativa da matéria, integrando-a à própria vida (DEWEY, 1978, p. 36). No caso da sequência de ensino investigativa que foi aplicada nesta pesquisa, os estudantes puderam reconhecer relações com acontecimentos de suas respectivas vidas, tanto é que, ao serem questionados sobre locais onde já haviam visto o bolor, muitos mencionaram ocasiões cotidianas.

Estas condições propostas por Dewey (1978) auxiliam na compreensão de como deve acontecer a construção de novos conhecimentos, não somente durante a aplicação de uma sequência investigativa no ensino de ciências, mas em todas as situações que envolvam o processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, a partir das análises realizadas sobre a sequência de ensino investigativa, foi verificado que o processo epistêmico com o aprender na forma da objetivação-denominação não ocorreu somente por meio das observações que aconteceram durante os quatro dias sobre a proliferação do mofo nos pães e das discussões realizadas em sala de aula, sistematizando as informações sobre as circunstâncias que contribuíram para esta situação, mas também por meio da abordagem dos fungos na produção de alimentos, bebidas e medicamentos.

Este processo também foi identificado nos registros em forma de textos e desenhos produzidos pelas crianças que será analisado na subseção seguinte.

## 5.2 Os registros de textos produzidos pelas crianças e a identificação de dois processos epistêmicos

Os registros de textos e desenhos, além de demonstrarem, de forma concreta, a apropriação do conteúdo abordado na sequência de ensino investigativa, possibilitaram a verificação de outro processo epistêmico: a imbricação do eu. Antes das análises sobre como aconteceram esses processos epistêmicos por meio desses registros de textos, serão realizadas discussões sobre a importância da escrita nas práticas investigativas.

O ensino por investigação além de caracterizar-se através da colocação de um problema, das observações, levantamento e teste de hipóteses, coleta e análise de dados, inclui também a comunicação desses resultados, que podem ser demonstrados através de registros produzidos pelas crianças. Carvalho *et al.* (2010, p. 22) explicam que, quando os estudantes são incitados a falar sobre como resolveram o problema, começam a tomar consciência sobre a organização das ações que praticaram, das observações realizadas e de como se chegou à obtenção de tais resultados.

Desta forma, a produção de textos apresenta contribuições tanto ao estudante quanto ao professor. Diante disso, a escrita das crianças possibilitou que as observações quanto à apropriação de conceitos e ao domínio das atividades que realizamos acontecessem de forma detalhada.

Por isso, os registros da atividade “Cultivando o bolor no pão” foram selecionados para análise. O motivo da escolha ocorreu devido à quantidade de observações que esta atividade exigiu, envolvendo tanto os alimentos quanto os ambientes em que eles foram colocados.

Na quarta aula, após o período de quatro dias de observações sobre a proliferação do bolor no pão, foram realizadas discussões sobre os fatores que contribuíram para o processo. Organizados em quatro grupos, sendo três compostos por quatro integrantes e um grupo com cinco, foram solicitados que os estudantes produzissem um texto comunicando os resultados obtidos, de acordo com as discussões realizadas em sala de aula e com as anotações feitas em suas fichas durante os dias em que observaram a proliferação do bolor.

No primeiro momento, as crianças sentiram dificuldades na produção dos textos, então, foram orientados a contarem verbalmente como a atividade aconteceu. Ao final, os estudantes foram instruídos a transpor tudo que haviam falado para o papel. Esse segundo momento possibilitou uma análise detalhada dos processos epistêmicos com o aprender, sobre

a objetivação-denominação e a imbricação do eu. Frente e verso dos textos produzidos pelos grupos encontram-se disponíveis para consulta no Anexo A.

O processo epistêmico da imbricação do eu foi identificado em todos os textos produzidos pelas crianças, no momento em que descreveram os procedimentos realizados com os pães e os ambientes em que foram colocados; e a objetivação-denominação foi demonstrada quando os estudantes relataram os fatos que contribuíram para proliferação do bolor.

Porém, em alguns registros esses processos estão presentes de forma mais ou menos detalhada. No registro do primeiro grupo, por exemplo, no desenvolvimento do processo epistêmico da objetivação-denominação, não houve um relato completo sobre em qual ambiente o pão molhado estava guardado para que houvesse a proliferação do mofo. No segundo, terceiro e quarto grupo, por sua vez, houve um maior detalhamento na descrição sobre o que foi observado no último dia da atividade, havendo a produção de desenhos para representar o resultado final da experiência.

Em relação à escrita dos textos, como já mencionado anteriormente, é possível identificar os dois processos epistêmicos com o aprender: objetivação-denominação e a imbricação do eu. Quanto ao processo epistêmico da imbricação do eu, o terceiro grupo mencionou somente um ambiente onde os pães foram colocados. Diante desse contexto, Carvalho *et. al.* (2010, p. 39) explicam que, quando os estudantes estão livres para escrever, podem surpreender seus professores com a criatividade. Porém, o docente não deve esperar que eles relatem detalhadamente tudo que aconteceu, pois eles se detêm nos aspectos que mais chamaram sua atenção.

Enfim, foi possível observar que as crianças desenvolveram o processo epistêmico da objetivação-denominação tanto na aplicação da sequência de ensino investigativa quanto na produção de registros em textos. Posteriormente, esse processo epistêmico foi identificado também nas entrevistas, bem como a imbricação do eu, que, inicialmente, apresentou-se nos registros produzidos pelas crianças. Sendo assim, foi observado outro processo epistêmico presente nas entrevistas: a distanciação-regulação. Essas análises serão apresentadas, detalhadamente, na subseção seguinte.

### **5.3 Os processos epistêmicos com o aprender e as relações estabelecidas durante o desenvolvimento da sequência de ensino investigativa sobre o conteúdo programático “fungos”**

A análise das entrevistas resultou na formação de sete constelações, que, segundo Charlot (1996, p. 51), são formadas a partir de elementos heterogêneos: imagem de si mesmo, identidade pessoal e social, competências sociais, cognitivas, de linguagem, entre outros. O critério adotado para a organização dessas constelações ocorreu de acordo com os processos epistêmicos com o aprender apresentados por Charlot (2000, 2009). Vale salientar que uma mesma fala pode pertencer a dois processos epistêmicos distintos.

Primeiramente, são analisadas as respostas das crianças originadas por meio da seguinte pergunta: “o que você aprendeu durante as aulas que participou?”. Os resultados obtidos remeteram ao processo da objetivação-denominação; os estudantes A8 e A12, no entanto, não conseguiram desenvolver este processo epistêmico.

Charlot (2009) explica que essa forma epistêmica com o aprender constitui enunciados e apropriações de conteúdos intelectuais. Essa enunciação pode compor o próprio termo que denomina o conteúdo, como por exemplo, aprender genética, ou então denominar conceitos que fazem parte do conteúdo intelectual.

Na presente pesquisa, esse processo epistêmico com o aprender ocorreu através da denominação do conteúdo intelectual e da descrição dos conceitos que fazem parte desse mesmo conteúdo, voltado para o assunto que integrou a sequência de ensino investigativa.

Diante disso, o processo da objetivação-denominação originou sete constelações, a saber: a) aprendizagens ligadas à proliferação do mofo; b) aprendizagens ligadas aos tipos de fungos; c) aprendizagem ligada à reprodução dos fungos; d) aprendizagem ligada à presença microscópica dos fungos; e) aprendizagens ligadas a acontecimentos cotidianos; f) aprendizagem ligada aos malefícios causados pelo mofo; e g) aprendizagens ligadas aos malefícios e benefícios dos fungos.

Essas constelações foram analisadas, primeiramente, de acordo com as explicações contidas em livros didáticos, na perspectiva de confrontar as afirmações das crianças com as explicações científicas. Já as relações que foram estabelecidas e como ocorreu o processo relacional serão explicados posteriormente. Assim sendo, a seguir cada constelação mencionada anteriormente será analisada.

#### **a) Aprendizagens ligadas à proliferação do mofo**

Na sequência são apresentados trechos das entrevistas relacionados às aprendizagens ligadas à proliferação do mofo.

Aprendi a não deixar muita coisa molhada dentro da geladeira ou fora [...] (A1, ENTREVISTA, 2019).

Que os fungos gostam de lugares molhados e escuros (ENTREVISTA, A3, 2019).

Que os fungos gostam mais do molhado e não pode comer mofo que faz mal, dá dor de barriga, passa mal (ENTREVISTA, A5, 2019).

Que o mofo fica no molhado, que eles não ficam só nos alimentos, mas também nas roupas. Aprendi mais que a senhora trouxe um monte de cogumelo, deu a lupa, a gente ficou olhando e depois desenhamos no cartaz e escrevemos sobre o tipo do cogumelo que escolhemos para pesquisar (A7, ENTREVISTA, 2019).

Eu aprendi que os fungos gostam de lugares úmidos e lugares escuros. E também que os fungos soltam uns pozinhos (A10, ENTREVISTA, 2019).

Que os fungos têm várias maneiras de falar: ele é mofo, bolor e fungo de cogumelo e fungo de pão como o fermento biológico. Descobri que os fungos gostam de lugares úmidos e quentes (ENTREVISTA, A11, 2019).

Quando tá verde sabe que tá com fungos e que eles gostam de lugares escuros e quentes (ENTREVISTA, A15, 2019).

Eles gostam de lugares escuros, abafados e molhados (ENTREVISTA, A18, 2019).

Muitas coisas e aprendi que os fungos gostam de lugares escuros e molhados e que eles podem causar doenças (ENTREVISTA, A19, 2019).

Nota-se que A1, A3, A5, A11, A15 e A18 desenvolveram o processo epistêmico da objetivação-denominação ao descrever conceitos do conteúdo intelectual relacionados às características propícias à proliferação do mofo. Isso vai ao encontro das explicações de Barros e Paulino (2015): em geral, os fungos desenvolvem-se em lugares úmidos e com pouca luminosidade.

É importante salientar que as falas de A10 e A11 pertencem a duas constelações, pois, além de explicar sobre a proliferação do mofo, A10 se refere a um dos momentos que faz parte da reprodução dos fungos e A11 cita os diferentes tipos de fungos. Já as falas de A5 e

A19 também estão de acordo com as explicações realizadas por Barros e Paulino (2015): algumas espécies de fungos podem ser causadoras de doenças.

A7 apresenta um conteúdo intelectual mais amplo, pois menciona que o mofo não aparece somente em alimentos, mas também nas roupas. No livro didático, explica-se que “Quando uma roupa é guardada em um armário, depois de algum tempo, pode aparecer manchas esbranquiçadas, principalmente se o armário não tiver ventilação. [...]” (GOWDAK; MARTINS, 2009, p. 58).

### **b) Aprendizagens ligadas aos tipos de fungos**

A seguir, trechos das entrevistas que tratam de aprendizados relacionados aos tipos de fungos:

Como eles se alimentam do açúcar na massa do pão, aprendi que eles ficam no fermento, ele é o fermento (ENTREVISTA, A9, 2019).

Que os fungos têm várias maneiras de falar: ele é mofo, bolor e fungo de cogumelo e fungo de pão como o fermento biológico. Descobri que os fungos gostam de lugares úmidos e quentes (ENTREVISTA, A11, 2019).

Eu aprendi que fungo é mofo, é cogumelo (ENTREVISTA, A14, 2019).

A9 relata o preparo da massa do pão e como os fungos agem durante esse processo. Canto (2012, p. 153) explica que o fermento biológico utilizado no preparo do pão é constituído por fungos microscópicos: as leveduras. “[...] as leveduras respiram consumindo açúcares simples e produzindo água e dióxido de carbono gasoso (CO<sub>2</sub>), responsável pelas bolhas de gás que levam à textura fofa característica das massas.” (CASTRO; MARCELINO, 2012, p. 12). Na mesma direção, as falas de A11 e A14 evidenciam as explicações realizadas por Canto (2012, p. 156) sobre a presença de fungos no fermento biológico, sua atuação também como seres decompositores e a conceitualização de que também são cogumelos.

### **c) Aprendizagem ligada à reprodução dos fungos**

Trecho das entrevistas sobre a reprodução dos fungos é exposto a seguir:

Eu aprendi que os fungos gostam de lugares úmidos e lugares escuros. E também que os fungos soltam uns pozinhos (A10, ENTREVISTA, 2019).

O A10 relata sobre a presença de pozinhos nos fungos. Esses “pozinhos”, ao qual se refere significam os esporos que estão ligados à reprodução dos fungos, mais especificamente aos cogumelos. Nesse sentido, Usberco *et al.* (2011, p. 153) esclarecem que os fungos produzem esses esporos, que são pequenas células responsáveis pela reprodução. Ao cair em um local em condições favoráveis ao seu desenvolvimento há formação de hifas, que dão origem a um novo fungo.

#### **d) Aprendizagem ligada à presença microscópica de fungos**

A presença microscópica de fungos também foi assunto nas entrevistas com os discentes. A seguir alguns fragmentos das entrevistas evidenciam esse aspecto:

Que se a pessoa quiser comer alguma coisa e ela tiver com mofo, bolor aí tem uma parte que tá normal e a outra tá verde. Se ela tirar a parte verde, ainda vai ter fungo na outra parte porque eles são microscópicos (ENTREVISTA, A16, 2019).

Que quando a gente pega um pão com mofo, não pode comer porque está infectado em todo o pão (ENTREVISTA, A21, 2019).

Os conceitos explicados por A16 e A21 descrevem a presença do mofo de forma microscópica nos alimentos. Na mesma perspectiva, Silva (2012, p. 11) discorre sobre o esquema do desenvolvimento dos fungos nos alimentos. A parte na qual o bolor fica visível a olho nu é como se fosse apenas a ponta do *iceberg*, pois estes fungos são compostos por três partes: filamentos de raiz, um caule e esporos. Os filamentos de raiz penetram no alimento; o caule fica sobre a superfície dos alimentos; e os esporos são formados no final do caule. Quando estes ficam visíveis, os filamentos da raiz já estão presentes em todo o alimento, e, por esta razão, o alimento não deve ser ingerido.

#### **e) Aprendizagens ligadas a acontecimentos cotidianos**

Dando continuidade ao processo epistêmico da objetivação-denominação, foram identificadas nas falas de A4 e A13 a denominação do conteúdo expressando descobertas realizadas após aplicação da sequência de ensino investigativa, ajudando-os no reconhecimento de situações cotidianas.

Sobre as manchas na camisa. Porque eu deixei muito tempo no guarda roupa aí criou aquelas bolinhas. Descobri que aquilo é mofo (ENTREVISTA, A4, 2019).

As manchas verdes que já vi em paredes e nos pães eram fungos (ENTREVISTA, A13, 2019).

A descoberta de A4 está em concomitância com as explicações científicas. Gowdak e Martins (2009, p. 58) afirmam em seu livro didático, como já citamos anteriormente, que depois de algum tempo, podem aparecer manchas esbranquiçadas nas roupas, principalmente se o armário não tiver ventilação. Motta (2016, p. 142), por seu turno, confirma a explicação de A13. Os fatores que podem contribuir para identificação de um alimento estragado são aparência, cheiro e sabor alterados, e essas características são causadas pela ação dos fungos.

#### **f) Aprendizagem ligada aos malefícios causados pelo mofo**

Sobre os malefícios causados pelo mofo, trazemos a fala de A17, abaixo:

Sobre o pão mofado, aprendi que quando a gente vê um pão que tá verde não pode comer porque pode dar mal estar (ENTREVISTA, A 17, 2019).

A17 denominou o conteúdo intelectual e explicou os prejuízos causados à saúde caso haja o consumo de alimentos contendo bolor. Confirmando as explicações do estudante, Motta (2016) afirma que o consumo de alimentos estragados pode causar intoxicação alimentar e outras doenças.

#### **g) Aprendizagens ligadas aos malefícios e benefícios dos fungos**

Por fim, percebe-se nas falas de A2, A6 e A20 – a seguir – um equilíbrio do pensamento científico no processo epistêmico que desenvolveram com o aprender. Os estudantes demonstraram um equilíbrio na apropriação do conteúdo intelectual quanto aos fungos prejudiciais à saúde, bem como aos que contribuem para nosso bem-estar. Nesse sentido, Canto (2012, p. 156) explica sobre o perigo que alguns tipos de fungos podem apresentar, como por exemplo, a maioria das espécies de cogumelos e outros fungos que podem ser aproveitados na produção de pães, álcool ou medicamentos. No caso dos medicamentos, podemos citar a *penicilina*, oriunda do bolor *Penicillium notatum*. A fala dos discentes:

Que não pode deixar as coisas molhadas e que também têm fungos que são bons. Aquele homem que criou o remédio com o fungo, ele deixou a janela aberta e entrou muito sol no seu laboratório, onde tinha uma plaquinha com monte de bactéria. Quando ele chegou tinha uma bolinha ao redor das bactérias e elas estavam todas mortas. Ele ajudou a não amputar braços e pernas na guerra, criando esse remédio porque a bactéria morria. O antibiótico fez uma coisa do bem. Tem o fungo do bem e o fungo do mal (ENTREVISTA, A2, 2019).

Que têm fungos que transmitem doenças e têm outros fungos que criam os antibióticos (ENTREVISTA, A6, 2019).

Eu aprendi que têm fungos perigosos e outros não. E têm os que fazem bem à saúde, aquele do antibiótico (ENTREVISTA, A20, 2019).

Diante das falas que integraram cada constelação é necessário salientar, mais uma vez, a afirmação que Charlot (2009, p. 93) realiza quanto ao saber-objeto. O saber-objeto pode manifestar-se de várias formas: conceitos, fatos, teorias, disciplinas.

Após o confronto entre as afirmações dos estudantes sobre o que aprenderam durante as aulas que participaram com as explicações científicas apresentadas em livros didáticos, foi observado que o processo epistêmico da objetivação-denominação se apresentou de duas formas: conceitos e fatos.

Os processos apresentados por meio de conceitos estão nas seguintes constelações: aprendizagens ligadas à proliferação do mofo; aprendizagens ligadas aos tipos de fungos;

aprendizagens ligadas à reprodução dos fungos; e aprendizagens ligadas à presença microscópica de fungos.

Vale ressaltar que na constelação “aprendizagens ligadas à proliferação do mofo” um estudante apresentou a relação epistêmica por meio do fato de se deixarmos alimentos que apresentem umidade em ambientes com refrigeração ou sem refrigeração conseqüentemente o alimento ficará estragado: “Aprendi a não deixar muita coisa molhada dentro da geladeira ou fora [...]” (A1, ENTREVISTA, 2019).

Já nas constelações “aprendizagens ligadas a acontecimentos cotidianos”, “aprendizagem ligada aos malefícios causados pelo mofo” e “aprendizagens ligadas aos malefícios e benefícios dos fungos” as relações epistêmicas são apresentadas por meio de fatos.

Na constelação “aprendizagens ligadas a acontecimentos cotidianos”, o processo epistêmico foi expresso por meio de fatos que ocorreram no cotidiano dos estudantes. Eles denominaram o conteúdo intelectual adquirido por meio da aplicação da sequência de ensino investigativa assim: “Sobre as manchas na camisa. Porque eu deixei muito tempo no guarda roupa aí criou aquelas bolinhas. Descobri que aquilo é mofo” (ENTREVISTA, A4, 2019) e “As manchas verdes que já vi em paredes e nos pães eram fungos” (ENTREVISTA, A13, 2019).

“Aprendizagem ligada aos malefícios causados pelos fungos” é uma constelação em que os estudantes denominaram o conteúdo por meio do fato de o consumo de um alimento estragado causar prejuízos a nossa saúde: “Sobre o pão mofado. Aprendi que quando a gente vê um pão que tá verde não pode comer porque pode dar mal estar” (ENTREVISTA, A 17, 2019).

Já na constelação “aprendizagens ligadas aos malefícios e benefícios dos fungos”, os estudantes A2, A6 e A20 desenvolveram o processo epistêmico da objetivação-denominação por meio de um fato explicado durante a aplicação da sequência de ensino investigativa: a descoberta de Alexander Fleming sobre os fungos, que liberavam uma substância e impediam o desenvolvimento de bactérias, originando a penicilina.

Dando continuidade às análises, a denominação do conteúdo intelectual também ocorreu por meio de outro questionamento que integrou a entrevista: essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

Algumas respostas encontram-se sistematizadas a seguir:

Sim, porque a gente viu muitas coisas. Vimos o bolor no pão, o que faz ele aparecer. A gente viu também os cogumelos (ENTREVISTA, A10, 2019).

Sim. Quando pegamos o leitor de disco e viu os fungos bem (ENTREVISTA, A11, 2019).

Sim, porque foi legal ver o mofo e os cogumelos (ENTREVISTA, A14, 2019).

Sim, porque a gente viu o pão mofado com fungos (ENTREVISTA, A17, 2019).

Sim, porque a gente falou mais sobre os fungos (ENTREVISTA, A18, 2019).

Sim, por causa da aula do bolor no pão. Por causa se eu visse o pão com fungo eu não ia saber que era aquilo e agora quando eu vejo aí eu sei que tá com fungo (ENTREVISTA, A20, 2019).

Diante das afirmações realizadas pelos estudantes, é possível observar a aquisição do saber-objeto por meio da denominação do conteúdo intelectual ao expressarem o motivo pelo qual as aulas os ajudaram a aprender.

Sendo assim, a organização das constelações permitiu a análise de quais tipos de relações os estudantes estabeleceram com o aprender durante o desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativa em um estudo sobre fungos, quais sejam: a relação com o aprender na descrição de conceitos de um conteúdo intelectual e a relação com o aprender a denominar um conteúdo intelectual.

A relação com o aprender na descrição de conceitos de um conteúdo intelectual foi expressa a partir das seguintes constelações: aprendizagens ligadas à proliferação do mofo; aprendizagens ligadas aos tipos de fungos; aprendizagens ligadas à reprodução dos fungos; aprendizagens ligadas à presença microscópica de fungos.

A segunda relação estabelecida corresponde à relação com o aprender a denominar um conteúdo intelectual. Essa relação apresentou-se por meio das constelações “aprendizagens ligadas a acontecimentos cotidianos”; “aprendizagem ligada aos malefícios causados pelo mofo”; e “aprendizagens ligadas aos malefícios e benefícios dos fungos”. Nesse sentido, vale considerar também as respostas correspondentes à pergunta: essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

As relações estabelecidas aconteceram por meio do processo que envolve o ensino por investigação. Fireman e Brito (2018, p. 470) explicam que a aprendizagem de conteúdos conceituais, em uma atividade investigativa, ocorre por meio de um problema a ser resolvido. O estudante pode encontrar limitações em compreender o objeto de estudo. Assim, passam a agir sobre esse objeto com o levantamento e teste de hipóteses, a observação das evidências, explicações sobre as relações causais, conclusões e justificativas dessas conclusões em uma dinâmica dialógica.

Ou seja, o exercício de pensar sobre esse agir constitui um elemento desencadeador para tomada de consciência da ação sobre o objeto que pode desenvolver o raciocínio científico e contribuir para elaboração de conceitos por meio de um processo e não de produto (FIREMAN; BRITO, 2018, p. 470).

Pozo e Crespo (2009, p. 82) afirmam que uma pessoa adquire um conceito quando é capaz de atribuir significado a um material ou informação que lhes são apresentados, isto é, quando há compreensão desse material; e compreender equivale a expressar algo com suas próprias palavras.

Já de acordo com Serra (2013, p. 57), o ensino de ciências nas séries iniciais deve promover a compreensão e reflexão sobre o significado e a importância das ciências naturais para que os estudantes construam da melhor forma seus conceitos e aprendam de modo significativo sobre o ambiente que os rodeiam.

A pesquisa é uma das características fundamentais no desenvolvimento do ensino e colabora na elaboração e estruturação de conceitos. Segundo Demo (2005), ela é base da educação escolar que apresenta como um de seus principais objetivos eliminar a aula copiada como marca registrada do professor “[...] será útil desde logo retirar o pedestal do professor, para apresentar-se como orientador do trabalho conjunto, coletivo e individual, de todos. [...]” (DEMO, 2005, p. 16).

Dentro desse contexto, o questionamento é essencial e a pesquisa deve constituir-lo como um princípio científico educativo. O estudante é estimulado a tomada de decisão, é incentivado a realizar leituras, a buscar dados e fontes e a manejar o conhecimento disponível (DEMO, 2005). Sendo assim, estas situações, conseqüentemente, contribuem para a apropriação de conceitos.

Ao comparar as concepções prévias dos estudantes, descritas no quadro Quadro 5, com as relações estabelecidas, pode-se verificar uma evolução conceitual e não a substituição das concepções espontâneas. Sobre isso, Moreira e Greca (2003, p. 305) esclarecem que os novos significados adquiridos são somados às concepções já existentes, sem apagar ou

substituir os significados que já apresentavam. Dessa forma, a concepção torna-se mais elaborada ou rica quando novos significados são adicionados a ela ou evolui, mas sem perder sua identidade.

Nesse sentido, os significados das concepções espontâneas permanecem presentes, “[...] eles podem ficar cada vez menos utilizados, ou não utilizados, mas ainda seguem presentes na concepção que se desenvolve (e fica mais rica), talvez "escondidos" em alguns significados residuais” (MOREIRA; GRECA, 2003, p. 309).

Embora o enfoque do presente estudo sejam os processos epistêmicos com o aprender e as relações estabelecidas durante o desenvolvimento da sequência de ensino investigativa proposta, sobre o conteúdo programático “fungos”, a fala de A7 é ressaltada, pois também estabeleceu relações nas dimensões identitária e social ao atribuir sua aprendizagem à metodologia utilizada pela professora. Sobre a relação identitária, Charlot (2000, p. 72) defende que toda relação com saber é também relação com o outro. Esse outro é aquele que ajuda a aprender. Essa aquisição de conhecimentos torna-se parte do sujeito, daquilo que faz parte da sua história, das experiências vivenciadas.

No que diz respeito à relação social, Charlot (2000, p. 73) afirma que ela também pode ocorrer através do “outro”. O outro, nesse caso, pode ser os pais, que podem atribuir responsabilidades a seus filhos, ou o professor, que contribui de forma positiva ou negativa para aprendizagem dos estudantes.

Outro processo epistêmico com o aprender desenvolvido por meio da aplicação da sequência de ensino investigativa também foi analisado: a imbricação do eu. Esse processo foi identificado pelo seguinte questionamento, que integrou a entrevista: qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu. Vale salientar que nas falas de A8 e A12 não foram identificadas essa forma epistêmica com o aprender.

Charlot (2000, p. 69) esclarece que na imbricação do eu o aprender está no domínio de uma atividade, ou seja, quando o estudante sabe desenvolvê-la ou na utilização de um objeto. Esse processo epistêmico apresentou-se por meio do domínio da atividade de investigação científica enunciado pelos estudantes sobre as ações que realizaram.

Não foram colocadas todas as falas dos participantes da pesquisa e, por conseguinte, não houve a organização das constelações devido à ocorrência da saturação de dados. Sobre isso, Bauer e Gaskell (2003, p. 71) explicam que em alguns momentos o pesquisador se dá conta de que não aparecerão novas surpresas, que possam colaborar para o desenvolvimento da pesquisa, o que é um sinal de que é tempo de parar e conferir sua compreensão sobre o que já se tem.

Somente as falas de A5, A7, A15 e A20 não se referiram à atividade sobre o cultivo do bolor no pão. A5, A7 e A20 explicaram como foi realizada a atividade dos cogumelos.

A dos cogumelos, a gente observou os cogumelos com as lupas e usamos máscaras pra depois pesquisar sobre ele e fazer um cartaz, desenhando ele e anotando as coisas mais importantes (ENTREVISTA, A5, 2019).

Aprendi mais que a senhora trouxe um monte de cogumelo, deu a lupa, a gente ficou olhando e depois desenhamos no cartaz e escrevemos sobre o tipo do cogumelo que escolhemos para pesquisar (ENTREVISTA, A7, 2019).

A senhora trouxe os cogumelos e pediu pra que o grupo escolhesse um cogumelo para pesquisar. Depois desenhamos ele na cartolina e escrevemos sobre ele (ENTREVISTA, A20, 2019).

A15 discorreu sobre a atividade em que houve a montagem de um microscópio caseiro “[...] pegamos um pedaço lá de dentro para colocar na câmera do telefone, colocamos um grampo de cabelo na lente do celular pra sustentar a lente do DVD aí a gente viu a imagem” (ENTREVISTA, A15, 2019).

Nas pesquisas sobre os cogumelos expostos em sala de aula e na construção do microscópio caseiro, foi possível observar que os estudantes conseguem explicar uma sequência de acontecimentos e demonstram domínio sobre a realização das atividades. A mesma situação ocorre quando os outros estudantes – destacam-se somente as falas de A1, A6 e A18 devido à saturação de dados que ocorreu – falam sobre como desenvolveram a atividade do cultivo do bolor no pão.

A do pão, essa da...você chamou seis pessoas pra cortar o pão e não deixar muito molhado. Três pão [*sic*] molhados e três pão [*sic*] secos e cada um botando no negócio. Um molhado e um seco na luz, um seco e um molhado dentro da caixa e o molhado e o seco dentro da geladeira (ENTREVISTA, A1, 2019).

A gente cortou três pães, borrifou água nos três; cortou mais três pães e deixou seco aí foi um molhado e um seco para geladeira, um molhado e um seco na caixa, um molhado e um seco exposto na luz e

depois a gente esperou uns dias e apareceu mais bolor no que estava molhado dentro da caixa (ENTREVISTA, A6, 2019).

A do pão, cortamos o pão, colocamos dentro da sacola e molhamos. Colocamos dois pães na geladeira, um molhado e outro seco. Outros dois na caixa, um molhado e outro seco e colocou fora da caixa, um molhado e outro seco. O seco ficou sem fungos e o molhado dentro da caixa ficou com fungo [...] (ENTREVISTA, A18, 2019).

Dentro desse contexto, os fragmentos das falas evidenciam a ação realizada pelos sujeitos durante a atividade, ao relatarem que cortaram os pães, umedeceram algumas destas fatias e as guardaram em ambientes diferentes. Isso reitera a importância de os estudantes aprenderem a dominar as atividades investigativas, pois esse processo contribui para uma participação ativa na construção do próprio conhecimento.

Dentro dessa perspectiva, foi identificado também o processo epistêmico com o aprender referente à imbricação do eu, quando alguns estudantes responderam sobre o que acharam de mais interessante nas aulas que participaram.

O legal foi que a gente fez o microscópio, aprendeu e viu aqueles fungos [...] (ENTREVISTA, A1, 2019).

Achei legal a atividade dos cogumelos. A gente observou os cogumelos com lupas (ENTREVISTA, A4, 2019).

O mais interessante foi ver o pão de perto com o microscópio que fizemos e o de mais chato foi escrever (ENTREVISTA, A6, 2019).

As falas de A1, A4 e A6 demonstram as ações dos sujeitos nas práticas investigativas e a aquisição do domínio da realização da atividade. Em outro momento, foi observado novamente o processo epistêmico da imbricação do eu, quando A19 responde se as aulas o ajudaram a aprender e por qual motivo.

Sim, porque que a gente fez um microscópio pra olhar os mofo [*sic*] (ENTREVISTA, A19, 2019).

Charlot (1996, p. 59) defende que, na imbricação do eu, o Eu permanece imbricado na situação quando os estudantes evocam seus aprendizados. O Eu está no discurso, em situações

diversas: lavando a louça, nadando, desenhando, calculando. Esse processo epistêmico está no domínio da atividade, no discurso sobre esse domínio em que o Eu é sujeito da ação. A fala de A19 demonstra, desse modo, o envolvimento na atividade que integrou a sequência de ensino investigava, apresentando a ação imbricada no desenvolvimento da atividade.

Sendo assim, a partir dessa forma epistêmica as crianças estabeleceram a relação com o aprender a dominar uma atividade de investigação científica sobre os fungos. Para que os estudantes estabelecessem essa relação é importante ressaltar o processo de mediação que ocorreu durante o desenvolvimento das atividades investigativas. Para Motoan (2007), é responsabilidade do professor disponibilizar o conhecimento de forma ampla, flexível e desafiadora, e, quando necessário, intervir nos momentos de dificuldade dos estudantes.

É importante considerar durante o desenvolvimento da aprendizagem, o nível de desenvolvimento real e a zona de desenvolvimento proximal, destacados por Vygotsky (2007, p. 87). O estudioso Vygotsky (2007) explica que o nível de desenvolvimento real corresponde ao que a criança sabe resolver de forma independente. Esse nível demonstra as funções que já amadureceram. Já a zona de desenvolvimento proximal representa as funções que ainda não amadureceram, ou seja, expressa aquilo que a criança não sabe fazer sozinha sem a mediação do outro. São, por assim dizer, as funções que estão em processo de maturação. Logo, a zona de desenvolvimento proximal hoje será o nível de desenvolvimento real amanhã.

Vygotsky (2007) esclarece que a internalização, ou seja, a reconstrução interna de uma operação externa de atividades e comportamentos ocorre pela mediação. A conversão de relações sociais em funções mentais superiores não acontece de forma direta, mas mediada. Essa mediação pode incluir a utilização de instrumentos e signos. Instrumentos e signos são construções sócio-históricas e culturais; por meio da internalização destas construções ocorre o desenvolvimento cognitivo do sujeito. A internalização dos sistemas de signos provoca mudanças comportamentais.

Dessa forma, os instrumentos são conduzidos externamente e constituem um meio pelo qual a atividade humana é administrada; os signos, por sua vez, ocorrem de forma interna. Para sua internalização, o ser humano tem que compreender os significados compartilhados socialmente. Percebe-se aí que a interação social exerce um papel fundamental (VYGOTSKY, 2007, p. 55).

Carvalho *et al.* (1998), Sasseron (2015) e Fireman e Brito (2018) oferecem explicações para o entendimento sobre como o ensino por investigação contribuiu para que os estudantes estabelecessem a relação com o aprender a dominar uma atividade de investigação científica.

Carvalho *et al.* (1998, p. 21) entendem que uma atividade de ciências fundamenta-se na ação dos estudantes. Porém, essa ação não deve resumir-se à manipulação ou observação. Mesmo agindo para conhecer os objetos, os estudantes ainda não sabem como resolver o problema, mas, através da construção de hipóteses, relacionando suas ações e as reações dos objetos, logo começam a agir para resolução da problemática proposta.

Sasseron (2015, p. 58), por sua vez, discorre que o ensino por investigação não é uma metodologia de ensino apropriada somente a certos conteúdos e temas. Ela pode ser praticada nas mais diversas aulas, sob as mais diferentes formas e conteúdos. Ela demonstra a intenção do professor em desenvolver o papel ativo do estudante na construção de conhecimentos científicos, além de envolver a turma por meio de discussões e, ao mesmo tempo, promover o contato com fenômenos naturais em busca da resolução de um problema. Dessa forma, os estudantes exercem práticas de raciocínios de comparação, análise dos dados obtidos e avaliações bastante utilizadas na prática científica.

Fireman e Brito (2018, p. 470) afirmam que nas atividades investigativas a tomada de consciência da ação sobre o objeto de estudo é um processo metacognitivo, pois o estudante ao pensar ou refletir sobre suas próprias ações constrói uma aprendizagem em que suas atuações e interações são centrais durante o desenvolvimento do processo. Ou seja, a aprendizagem não ocorre somente pelas explicações de conceitos apresentados pelo professor, mas mediante protagonismo.

Além do processo epistêmico da imbricação do eu, é importante destacar que A9 também estabelece uma relação identitária ao explicar sobre qual atividade mais gostou e por qual motivo:

A do pão. A gente cortou dois pão [*sic*], colocamos um molhado e um seco dentro da caixa, um molhado e um seco na geladeira e um molhado e um seco fora da geladeira. Então, o que tava fora molhado ficou com fungos. O que tinha mais fungos era o molhado dentro da caixa. A gente fez aquela lente pequenininha pra ver melhor. A gente olhou os cogumelos com a lupa, escrevemos naquele papelzinho, pesquisou, falou. Como um cientista (ENTREVISTA, A9, 2019).

Pode-se constatar que a prática investigativa contribuiu para que o estudante se tornasse ativo no processo de sua própria aprendizagem e colaborou para que ele se imaginasse como um “cientista de verdade”. Charlot (2000, p. 72) argumenta que toda relação

com o saber é uma relação consigo próprio e que através do “aprender” ocorre a construção de si mesmo, de sua própria imagem e eco reflexivo.

Outro processo epistêmico com o aprender analisado foi a distanciamento-regulação. Para Charlot (2000) na distanciamento-regulação o aprender é entrar em formas relacionais e dominar seus comportamentos nas relações com os outros e consigo mesmo. Essa forma epistêmica envolve a reflexão, a afetividade e outros comportamentos, “[...] é o sujeito afetivo e relacional, definido por sentimentos e emoções em situação e em ato; [...] o sujeito como sistema de condutas relacionais, como conjunto de processos psíquicos [...]” (CHARLOT 2000, p. 70).

Esse processo epistêmico foi identificado a partir das respostas dadas às seguintes perguntas: você achou importante estudar sobre esse assunto? Por quê? Vale ressaltar que os estudantes A4, A6, A11, A14, A15 e A19 conseguiram desenvolver os processos epistêmicos da objetivação-denominação e imbricação do eu, porém não foi identificado o processo da distanciamento-regulação em suas falas. Os estudantes A8 e A12, por seu turno, não desenvolveram nenhum dos três processos epistêmicos com o aprender.

As respostas obtidas foram organizadas em duas constelações: a) os malefícios que os fungos causam à saúde; e b) os fungos que são prejudiciais e os que não causam danos à saúde. Ressaltamos que uma mesma fala pode pertencer a constelações diferentes.

#### a) Os malefícios que os fungos causam à saúde

Sobre a constelação “os malefícios que os fungos causam à saúde” trazemos as seguintes falas:

Sim. Tipo assim eu estava brincando. Aí a bola bateu em uma parede, eu fui lá buscar e tinha fungos lá. Foi nesse mês mesmo. Tinha fungos lá. Aí eu falei olha isso aqui eu aprendi lá na escola, os fungos. Melhor lavar a bola pra não me contaminar (ENTREVISTA, A1, 2019).

Quando eu for fazer alguma coisa, não deixar as coisas pegar o fungo. Tem que comer logo (ENTREVISTA, A2, 2019).

Estudar sobre os fungos é uma coisa muito importante porque se a gente vê um fungo e não reconhecer a gente pode acabar comendo e

passando muito mal e vai ter que ir para o hospital (ENTREVISTA, A3, 2019).

Que os fungos gostam mais do molhado e não pode comer mofo que faz mal, dá dor de barriga, passa mal (ENTREVISTA, A5, 2019).

Porque quando eu ver em alguma coisa eu não como porque vai fazer mal pra mim (ENTREVISTA, A7, 2019).

Quando a comida tá com mancha verde é porque tá estragada e se eu comer vou passar mal (ENTREVISTA, A13, 2019).

Que não se deve cortar a parte que tá verde e comer a outra que tá limpa. Porque se o fungo entra em uma parte, ele está em tudo. Se alguém na minha casa fizer isso, vou dizer que não é pra comer porque vai passar mal. Foi muito importante saber disso (ENTREVISTA, A16, 2019).

As falas de A17, A18, A20 e A21 também se referem aos malefícios que os fungos podem causar à saúde humana no caso de consumo de alimentos com mofo: “Porque se eu comprar um pão eu vou saber se ele está mofado ou não. E se a gente comer a gente pode ficar internada” (ENTREVISTA, A17, 2019), “Pra eu não comer pão com bolor, não passar mal e ficar com dor de barriga” (ENTREVISTA, A18, 2019), “Pra eu não pegar nenhuma bactéria por causa que a gente pode comer alguma coisa contaminada.” (ENTREVISTA, A20, 2019) e “Que toda vez que a gente ver alguma coisa com mofo, não comer porque pode pegar uma infecção intestinal” (ENTREVISTA, A21, 2019).

A fala de A9, por sua vez, está presente em duas constelações, pois, além de explicar os prejuízos que o bolor pode causar à saúde, o estudante inicia a fala se referindo aos benefícios causados pelos fungos com a origem do antibiótico: “Eles curaram as feridas nas guerras. Eles também podem ficar nos alimentos deixando verdes com bolor e se eu comer tem risco de morte” (ENTREVISTA, A9, 2019).

Nesta constelação, os estudantes atribuíram ao fungo o perigo que ele pode causar à saúde. A partir dela pode-se observar que uma relação epistêmica com o aprender foi estabelecida: a relação com o aprender a cuidar da saúde. Ou seja, os estudantes estabeleceram uma relação consigo mesmos, eles se veem em determinadas situações do cotidiano, como a fala de A1 demonstra, ou em situações que ainda podem acontecer, como explicaram A2, A3, A7, A13 e A16 sobre os riscos que o contato com certos fungos, mais especificamente o bolor ou mofo, representam ou podem representar, não somente à própria

saúde, mas também à de outras pessoas, expressando cautela sobre essas circunstâncias. Acerca disso, Charlot (2005, p. 70) argumenta que aprender é tornar-se capaz de regular essa relação encontrando a distância conveniente entre si e os outros, entre si e si mesmo.

b) Os fungos que são prejudiciais e os que não causam danos à saúde

Essa constelação apresentou as reflexões constituídas por um equilíbrio do pensamento científico. Além dos estudantes refletirem sobre os antibióticos originados por meio dos fungos e sobre os cogumelos que podem ser consumidos sem que representem perigo à saúde, as crianças também expressaram os prejuízos que o bolor e os cogumelos venenosos podem causar. Os trechos a seguir evidenciam os relatos:

Eles curaram as feridas nas guerras. Ele também podem ficar nos alimentos deixando verdes com bolor e se eu comer tem risco de morte” (ENTREVISTA, A9, 2019).

Mais ou menos. Porque uma parte eu achei importante pra quando a gente estiver em uma selva saber que o cogumelo pode ser perigoso pra comer porque tem o venenoso e o saudável. Os fungos são bons pra criar remédios como o antibiótico que faz bem pra saúde (ENTREVISTA, A10, 2019).

Ademais, através da análise desta constelação foi possível observar como A9 e A10 construíram uma relação consigo próprio em determinadas situações que poderiam ocorrer em seus respectivos cotidianos. A9 relata sobre os riscos oferecidos à sua própria saúde caso consuma alimentos estragados; A10, por sua vez, expressa a importância do conteúdo estudado para determinadas circunstâncias da vida, expressando as precauções adquiridas a partir do estudo sobre os fungos, tanto para seu próprio bem-estar quanto para o de outras pessoas.

Diante disso, Charlot (2000, p. 70) explica que por meio da forma epistêmica da distanciação-regulação pode-se adquirir uma posição reflexiva e designar a relação. A partir da reflexão apresentada por A10, outra relação é estabelecida: a relação com a importância de aprender sobre o conteúdo fungos.

Acerca das reflexões realizadas pelas crianças que constituíram cada constelação e das relações estabelecidas a partir da aplicação da sequência de ensino investigativa pode-se

observar que, assim como defende Charlot (2005, p. 57), aprender não diz respeito somente à aquisição de saberes ou de enunciados. Aprender está na apropriação de práticas, de formas relacionais e no confrontar-se com a questão do sentido da vida, do mundo e de si mesmo.

Para entender melhor as relações estabelecidas no processo epistêmico da distanciação-regulação, é importante considerar as explicações dadas por Pozo e Crespo (2009, p. 39) em que a educação científica influencia as atitudes dos estudantes tanto dentro da sala quanto fora do âmbito escolar.

Pozo e Crespo (2009, p. 244) também partem do conhecimento vygotskyano sobre a zona de desenvolvimento proximal e afirmam que o objetivo da educação científica é conseguir que os estudantes construam, em sala de aula, atitudes, procedimentos e conceitos que não conseguiriam elaborar sozinhos em contextos cotidianos e que, sempre que necessário, saibam transferi-los para novas situações. Dentro desse contexto, destacamos os estudantes A1, A2 e A7 que demonstraram reflexões voltadas a outros contextos que podem surgir em suas vidas. Sendo assim, o ensino por investigação constitui-se uma abordagem que permite a tomada de consciência dos sujeitos.

## 6 CONSIDERAÇÕES

O ensino por investigação tem como objetivo tornar os estudantes ativos na construção do próprio conhecimento por meio da resolução de problemas, mediante observação, levantamento e testes de hipóteses, manipulação de objetos, comunicação dos resultados obtidos e produção de textos científicos, e também a partir da proposição de problemas teóricos. Diante disso, a partir das leituras de Charlot (2000, 2001, 2005, 2009, 2013), buscou-se investigar nesta dissertação quais relações com o aprender estudantes do Ensino Fundamental estabelecem durante aplicação de uma sequência de ensino investigativa nas aulas de ciências em um estudo sobre fungos.

Os estudos de Charlot (2000) preconizam a existência de três dimensões da relação com o saber: identitária, social e epistêmica. No entanto, devido a amplitude dessas três dimensões, foram enfatizados, no escopo desta dissertação, apenas os processos epistêmicos com o saber, quais sejam: objetivação-denominação, imbricação do eu e distanciação-regulação (CHARLOT, 2000).

Adentrar nas leituras sobre a relação com o aprender permitiu compreender a necessidade de mobilizar o sujeito para o desenvolvimento, não somente das práticas investigativas, mas de todas as situações que envolvem aprendizado. Pois, a mobilização ocorre de forma interna, a motivação, por sua vez, está relacionada a fatores externos. Diante disso, foi desenvolvida, por meio da aplicação da sequência de ensino investigativa, a atividade intelectual das crianças de modo que as situações de aprendizado fossem significativas.

Inicialmente, foram observados que, ao apresentar a ideia central da sequência de ensino investigativa, as crianças relacionaram o conteúdo programático com determinadas situações da vida cotidiana. Em outros momentos, essa relação também foi percebida, como por meio das observações realizadas acerca dos tipos de cogumelos levados para sala de aula e durante as discussões sobre o que iria acontecer com os pães após o período de quatro dias. Essas circunstâncias contribuíram para que as atividades desenvolvidas fizessem sentido para os estudantes.

O constructo teórico sobre o ensino por investigação, que integrou essa pesquisa, permitiu ampliação do conhecimento sobre essa perspectiva de ensino. As práticas investigativas aplicadas nesta pesquisa potencializaram as interações entre professor e estudantes, por meio da mediação; e também intensificaram a relação entre os próprios estudantes. O ensino por investigação desenvolve competências e habilidades que perpassam

o âmbito escolar. Nesta abordagem de ensino, além da apropriação de conhecimentos científicos os estudantes também desenvolvem uma postura ativa diante de situações desafiadoras. Ou seja, a partir da aquisição de conhecimentos científicos espera-se que as crianças também saibam utilizá-los em situações diferentes das que já vivenciaram.

As gravações de vídeos, durante aplicação da sequência de ensino investigativa, contribuíram para observação detalhada de como as crianças participaram das aulas. Através das gravações foi possível observar o estímulo à curiosidade por meio da questão problema apresentada, o envolvimento das crianças na busca por resolutividades e o modo como os processos epistêmicos se desenvolveram.

Durante as práticas de investigação, a maioria dos estudantes participaram ativamente, através de perguntas e explicações relacionadas ao problema apresentado; outros, contudo, permaneceram tímidos durante as discussões empreendidas. Talvez essa situação esteja relacionada ao fato de que, entre pesquisadora e participantes da pesquisa, nunca foi estabelecido contato, exceto, no período de observações que antecederam a aplicação da sequência de ensino investigativa.

No que tange aos processos epistêmicos, foram observados que, no decorrer da aplicação da sequência de ensino, o desenvolvimento dos processos ocorreu de forma gradativa, por meio do problema apresentado, das observações, questionamentos e realização das atividades investigativas. A título de exemplo, pode-se citar a atividade “Cultivando o bolor no pão”, que exigiu quatro dias para observações. Durante esse período, o processo epistêmico da objetivação-denominação se desenvolveu gradualmente. Logo após as discussões, que finalizaram essa prática investigativa, houve a apropriação do conteúdo por grande parte dos estudantes. Esse processo de apropriação do conteúdo, ou seja, o processo epistêmico da objetivação-denominação, não ocorreu somente nesta atividade, mas também no processo de compreensão sobre como os fungos agem na massa do pão. Nela, os estudantes demonstraram um perfil investigativo ao levantar hipóteses acerca do ingrediente responsável pela fermentação e sobre as condições favoráveis ao crescimento da massa.

Além da gravação das aulas, registros em forma de texto também integrou a amostra da pesquisa. Incitar a produção de textos, principalmente nas séries iniciais, é imprescindível ao desenvolvimento da aprendizagem, pois configura-se como uma importante ferramenta de organização das ideias e construção do conhecimento. A produção dos registros de textos e desenhos realizados pelos participantes da pesquisa permitiu verificação de como estava ocorrendo a apropriação do conteúdo abordado e, ao mesmo tempo, possibilitou a identificação dos processos epistêmicos da objetivação-denominação e imbricação do eu.

Através dos registros, os estudantes explicaram como as atividades foram desenvolvidas, demonstrando domínio sobre a atividade. Nesse contexto, evidencia-se o processo da imbricação do eu, bem como a denominação do conteúdo e a descrição de fatos que, segundo Charlot (2009), refere-se ao processo epistêmico da objetivação-denominação.

A partir da análise das entrevistas, constatou-se que mais da metade dos estudantes desenvolveram os três processos epistêmicos propostos por Charlot, por meio dos quais foram estabelecidas cinco relações com o aprender durante o desenvolvimento da sequência de ensino investigativa proposta, quais sejam: a relação com o aprender na descrição de conceitos de um conteúdo intelectual; a relação com o aprender a denominar um conteúdo intelectual; a relação com o aprender a dominar uma atividade de investigação científica sobre os fungos; a relação com o aprender a cuidar da saúde; a relação com a importância de aprender sobre o conteúdo fungos.

A relação com o aprender na descrição de conceitos de um conteúdo intelectual apresentou-se por meio de explicações referentes à proliferação do mofo, aos tipos, reprodução e presença microscópica de fungos. Já a relação com o aprender a denominar um conteúdo intelectual evidenciou-se através de relatos ligados a acontecimentos cotidianos, aos malefícios causados pelo mofo, aos malefícios e benefícios dos fungos.

Essas relações foram estabelecidas a partir dos seguintes processos que envolveram a sequência de ensino investigativa no estudo sobre os fungos: a colocação de uma problemática, as observações realizadas, os questionamentos, as discussões desenvolvidas em sala de aula, a comunicação e o registro dos resultados obtidos. Essas circunstâncias colaboraram para a construção do conhecimento e para tomada de consciência por parte dos discentes.

Muitos estudantes estabeleceram a relação com o aprender a dominar uma atividade de investigação científica sobre os fungos devido à manipulação dos pães para observação da proliferação do bolor. Cabe destacar que essa relação também pode ser estabelecida a partir da apresentação de problemas teóricos, tendo em vista que o ensino por investigação não ocorre somente por meio da manipulação de objetos.

A relação com o aprender a cuidar da saúde e a relação com a importância de aprender sobre o conteúdo fungos foram construídas a partir do desenvolvimento do processo epistêmico da distanciação-regulação, identificado por meio da realização das entrevistas. Este processo diz respeito à reflexão, afetividade e situações relacionais que o sujeito desenvolve consigo e com os outros. Essas reflexões realizadas pelos estudantes devem ser

atribuídas aos processos que envolvem o ensino por investigação, principalmente, às discussões.

Na relação com o aprender a cuidar da saúde, os estudantes estabeleceram uma relação consigo no cuidado com a própria saúde ou com o bem-estar de todos em relação ao consumo de alimentos estragados. A relação com a importância de aprender sobre o conteúdo fungos foi estabelecida pelo estudante A10, que atribuiu a importância de adquirir o conhecimento à utilização em situações futuras. Dessa forma, é importante salientar que, em qualquer disciplina, ao obter conhecimentos os estudantes devem saber aplicá-los em outros contextos, diferentes dos vivenciados em sala de aula.

Embora o enfoque desta dissertação esteja voltado aos processos epistêmicos e às discussões sobre as relações estabelecidas com o aprender – e seu desenvolvimento – por meio da aplicação de uma sequência investigativa no estudo sobre os fungos, duas situações em que os estudantes estabeleceram as relações identitária e social foram destacadas.

Além dos processos epistêmicos desenvolvidos por A7 e A9, eles também estabeleceram outras relações. A7 apresentou as relações identitária e social quando atribuiu sua aprendizagem à metodologia utilizada pela professora; A9, por sua vez, estabeleceu a relação identitária quando relatou que se sentiu como um “cientista” durante o desenvolvimento da atividade “Cultivando o bolor no pão”.

Dentro desse contexto, Charlot (2000) afirma que o sujeito é um ser social, pois está inserido em uma rede de relações; é epistêmico, pois apropria-se do mundo por meio desse conjunto de relações, e o contexto escolar é considerado a partir do momento em que o professor desenvolve o processo de ensino; e é identitário, pois está em constante construção de si mesmo em situações diversas.

Na presente pesquisa, durante o desenvolvimento das análises, observou-se que os estudantes A4, A6, A11, A14, A15 e A19 desenvolveram os processos epistêmicos da objetivação-denominação e da imbricação do eu, mas não o da distanciação-regulação. Já os estudantes A8 e A12 não desenvolveram nenhum dos processos epistêmicos analisados e, por conseguinte, não estabeleceram relações com o aprender.

Desse modo, cabe esclarecer alguns motivos que podem ter colaborado para o surgimento dessas situações: a elaboração da sequência de ensino investigativa aplicada nesta pesquisa pode ter deixado lacunas; limitações quanto ao desempenho da prática docente; as situações de fracasso escolar explicadas por Charlot (2000) e outros fatores que envolvem a vida escolar da criança e que necessitam de análises detalhadas para serem identificados.

Sobre isso, Charlot (2000, p. 16) argumenta que não existe “fracasso escolar”, mas situações de fracasso escolar, situações em que os estudantes não conseguem aprender. Segundo o autor, essas circunstâncias e esses estudantes devem ser analisados detalhadamente e não tratados como incógnitas. Frente a isso, emerge outro questionamento, que poderá ser discutido em pesquisas futuras: quais fatores impedem os estudantes de estabelecer relações com o aprender diante da perspectiva do ensino por investigação na disciplina de ciências?

Por fim, constata-se que a pesquisa-ação, adotada neste estudo, contribuiu para observação da sala de aula antes da realização da intervenção aplicada frente ao problema identificado – a falta de incentivo à elaboração de textos nas aulas de ciências – e, por conseguinte, respondendo à questão norteadora da pesquisa. Sendo assim, ao permitir a realização de intervenções, análises e reflexões dessas mesmas intervenções o método da pesquisa-ação colaborou na verificação de quais e como acontecem as relações de estudantes do Ensino Fundamental com o aprender durante aplicação da sequência de ensino investigativa que integrou este trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ADELMAN, C. Kurt lewin and the origins of action research. **Educational Action Research**, v. 1, p. 7-24, 1993.
- ASTOLFI, J.; PETERFALVI, B.; VÉRIN, A. **Como as crianças aprendem as Ciências**. Lisboa: Instituto Piaget, 1998. 309 p.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. *In*: CARVALHO, Ana Maria Pessoa (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Scipione, 2004. p. 19-33.
- AZEVEDO, M. N. **Ensinar Ciências e pesquisa-ação: Saberes docentes em Elaboração**. Jundiaí: Paco Editorial: 2013.
- BALDISSERA, A. Pesquisa-ação: uma metodologia do “conhecer” e do “agir” coletivo. **Sociedade em Debate**, Pelotas, v. 7, n. 2, p. 5-25, ago. 2001.
- BARRA, V.; LORENZ, K. M. Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980. **Ciência e Cultura**, v. 38, n. 3, p. 1970-1983, 1986.
- BARROS, C.; PAULINO, W. **Ciências: Ensino Fundamental**. 6. ed. São Paulo: Ática, 2015.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2003.
- BERTOLIN, F. N. **O ensino de ciências na educação especial: possibilidades de relações com o saber**. 2017. 215 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Teoria e Prática de Ensino, Setor de Educação) – Universidade Federal do Paraná, 2017.
- BONIFÁCIO, E. Lawrence Stenhouse: revisando a influência da sua obra em Portugal. *In*: V Conversaciones Pedagógicas de Salamanca, 2011. Universidade de Salamanca. **Anais [...]**. Universidade de Salamanca, 2011. p. 661-667.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro. Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, dez. 2002.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: < 568 [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_publicacao.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf)>. Acesso em: 05 jul. 2018.
- BRITO, L. O.; CASADO, E. F. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. *In*: VIII Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2014, São Cristóvão-SE. **Anais [...]**. São Cristóvão, 2014. p. 10.
- CANTO, E. L. **Ciências Naturais: aprendendo com o cotidiano**. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2012.

CARVALHO, A. F. N. **As relações com o aprender:** sentidos atribuídos pelos alunos à escola e ao ensino de ciências por investigação. 2017. 122 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, 2017.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In:* CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Um ensino fundamentado na estrutura da construção do conhecimento científico. **Revista Eletrônica de Psicologia e Epistemologia Genéticas**, v. 9, Número Especial, 2017.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental.** São Paulo: Scipione, 1998. 199 p.

CARVALHO, A. M. P. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental.** São Paulo: Scipione, 2010. 199 p.

CARVALHO, A. M. P.; GOLÇALVES, M. E. R. Formação continuada de professores: o vídeo como tecnologia facilitadora da reflexão. **Cadernos de Pesquisa**, n. 111, p. 71-94, dez. 2000.

CASTRO, M. H. M. M. S.; MARCELINO, M. S. **Fermentos químicos, biológicos e naturais.** Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR, 2012.

CHARLOT, B. Relação com o saber e com a escola entre estudantes de periferia. **Cadernos de pesquisa**, n. 97, p. 47-63, maio 1996.

CHARLOT, B. **A relação com o saber nos meios populares:** uma investigação nos liceus profissionais de subúrbio. Trad. Catarina Matos. Porto: Livpsic, 2009.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber às práticas educativas.** 1.ed. São Paulo: Cortez, 2013.

CHARLOT, B. **Da relação com o saber:** elementos para uma teoria. Porto Alegre: Artmed, 2000.

CHARLOT, B. **Os jovens e o saber:** Perspectivas mundiais. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

CHARLOT, B. **Relação com o saber, formação de professores e globalização:** questões para a educação hoje. Porto Alegre: Artmed, 2005.

COUTINHO, C. P. **Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas:** teoria e prática. 2. ed. Coimbra. Edições Almedina, S.A, 2016.

CUNHA, M. V. John Dewey: Filosofia, Política e Educação. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 19, n. 2, p. 371-388, jul./dez. 2001.

- DAVIS, C. L. F. Piaget ou Vygotsky, uma falsa questão. **Coleção Memória da Pedagogia nº 2 - edição especial da Revista Viver Mente & cérebro**, São Paulo, p. 38-49, out. 2005. Este ensaio é uma versão ampliada e atualizada do texto publicado nos Anais do Seminário Internacional de Alfabetização e Educação Científica da Universidade Regional de Ijuí. 1993.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2005. 130 p.
- DEWEY, J. **Experiência e Educação**. 2. ed. São Paulo: Nacional. 1976.
- DEWEY, J. **Vida e Educação**: a criança e o programa escolar: interesse e esforço. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978. 113 p.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**. Campinas: Autores Associados, 2012. 225 p.
- FIREMAN, E. C.; BRITO, L. O. Ensino de ciências por investigação: uma proposta didática “para além” de conteúdos conceituais. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, 2018.
- FLICK, W. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- FREITAS ZÔMPERO, A.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, 2011, p. 67-80.
- FUNGOS: Como se manifestam na natureza. **Portal do Professor**. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=9384>.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1996. 159 p.
- GIL PÉREZ, D.; VALDÉS CASTRO, P. Lá orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza**, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.
- GOWDAK, M.; MARTINS, E. **Ciências novo pensar**. São Paulo: FTD, 2009.
- GRUNDY, S. Action research at the school level: possibilidades and problems. **Educational Action Research**, p. 23-37, 1994.
- INDRAGANTI, M. Enquiry-based learning workshop for deep learning in Middle Eastern classrooms – an action research approach. **Educational Action Research**, v. 26, n. 4, p. 603-625, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09650792.2017.1379423>.
- KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino de ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber**: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Porto Alegre: Artmed, 1999.

LIMA, F. H. **Um método de tradições e análise de vídeos**: a evolução de uma estratégia. VII EMEM – Encontro Mineiro de Educação Matemática. 2015.

LIRA, T. H.; AZÊVEDO, L. B. S.; FIREMAN, E. C. Ensino por investigação e alfabetização científica: relatos de uma experiência com eletricidade nos anos iniciais do ensino fundamental. *In*: X Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2016, São Cristóvão-SE. **Anais [...]**. São Cristóvão, 2016. p. 09.

LOPES, A. R. C. **Livros Didáticos**: Obstáculos ao Aprendizado da Ciência Química. Dissertação (Mestrado) – FGV-IESAE, 1990.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2013.

MANTOAN, M. T. E. Educação Inclusiva – Orientações pedagógicas. *In*: FÁVERO, E. A. G.; PANTOJA, L. de M. P.; MANTOAN, M. T. E. **Atendimento Educacional Especializado**: Aspectos Legais e Orientações Pedagógicas. São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

MARTINS, É. Uma perspectiva histórica do Ensino de Ciências Experimentais. **Performar online**, v. 13, 2012. Disponível em: [http://proformar.pt/revista/edicao\\_13/hist\\_ensino\\_ciencias.pdf](http://proformar.pt/revista/edicao_13/hist_ensino_ciencias.pdf). Acesso em: 06 de jan. 2020.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MEN – MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. **Secuencias didáticas en ciencias naturales para educación básica secundaria**. Bogotá: MEN, 2013. Disponível em: [https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles329722\\_archivo\\_pdf\\_ciencias\\_secundaria.pdf](https://www.mineduacion.gov.co/1759/articles329722_archivo_pdf_ciencias_secundaria.pdf).

MOREIRA, A. M. **Teorias da Aprendizagem**. 2. Ed. São Paulo: E.P.U. 2017.

MOREIRA, M. A.; GRECA, I. M. Mudança conceitual: análise crítica e propostas à luz da teoria da aprendizagem significativa. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 301-315, 2003.

MOTTA, C. **Aprender juntos ciências**, 4º ano: ensino fundamental. 5. Ed. São Paulo: Edições SM, 2016.

NASCIMENTO, L. A. **Normas e práticas promovidas pelo Ensino de Ciências por Investigação**: a constituição da sala de aula como comunidade de práticas. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2018.

NYANJOM, J. Cycles within cycles: instilling struce into a mentoring self-study action research Project. **Educational action research**, v. 26, n. 4, p. 626-640, 2018.

OLIVEIRA, C. M. A. O que se fala e escreve nas aulas de Ciências? *In*: CARVALHO, A. M. P (Org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

OLIVEIRA, C. M. A.; CARVALHO, A. M. P. Escrevendo em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 3, p. 347-366, 2005.

OLIVEIRA, C. S.; SILVA, J. L.; BARROS, T. R. A sequência de ensino por investigação (sei) como prática didática facilitadora da aprendizagem ensino de ciências. *In*: XI Colóquio Internacional “Educação e Contemporaneidade”, 2017, São Cristóvão-SE. **Anais [...]**. São Crsitóvão, 2017. p. 11.

PEDASTE, M.; MAEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; DE JONG, T.; VAN RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; MANOLI, C. C.; ZACHARIAS, C. Z.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycli. **Educational Research Review**, Elsevier, v. 14, p. 47-61, 2015.

PENA, F. L. A. Sobre a presença do Projeto Harvar no sistema educacional brasileiro. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, 2012.

PEREIRA *et al.* Uma visão articulada das teorias de piaget e vygotsky e suas implicações na educação a distância. **Revista Educação Em Rede**, v. 2, n. 1, dez. 2007.

PEREIRA, J. E. D. A pesquisa dos educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. *In*: PEREIRA, J. E. D.; ZEICHNER, K. M. (org.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2011.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 25. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2011. 143 p.

PONTE, J. P. Investigar a nossa própria prática: Uma estratégia de formação e de construção do conhecimento profissional. *In*: CASTRO, E.; TORRE, E. (Eds.). **Investigación en educación matemática**. Coruña: Universidad da Coruña, 2004, p. 61-84.

PONTE, J. P. A reflexão e investigação da própria prática na formação inicial e continuada: contribuições das dissertações e teses no período 1997-2002. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 8, n. 23, p. 153-171, jan./abr. 2008.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Artmed: Porto Alegre, 2009.

SÁ, E. F. *et al.* As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em Ensino de Ciências. *In*: VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Florianópolis, 2007. **Anais [...]**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007.

SANTOS, T. D. A mudança do perfil conceitual: estudos dos fungos no quarto ano do ensino fundamental. *In*: X Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, v. 10, n. 1, Aracaju, p. 1-11, 2016. **Anais [...]**. Aracaju, 2016. Disponível em: [http://anais.educonse.com.br/2016/a\\_mudanca\\_do\\_perfil\\_conceitual\\_estudo\\_dos\\_fungos\\_no\\_quarto\\_ano\\_do.pdf](http://anais.educonse.com.br/2016/a_mudanca_do_perfil_conceitual_estudo_dos_fungos_no_quarto_ano_do.pdf).

SANTOS, T. D.; SANTOS, M. A.; KOHN, C. D. A importância da utilização dos experimentos científicos para uma aprendizagem significativa, na disciplina de ciências, no 3º

ano do ensino fundamental. **Revista eletrônica da Faculdade Amadeus**, v. 1, n. 1, abr. 2017. Disponível em: <http://revistafama.faculdadeamadeus.com.br:8282/ojs-2.4.6/index.php/Ciencianafama/issue/view/6/showToc>.

SANTOS, T. D.; KOHN, C. D.; SANTOS, M. A. A utilização dos experimentos científicos para uma aprendizagem significativa. **68ª Reunião Anual da SBPC**, 2016. Disponível em: [http://www.sbpcnet.org.br/livro/68ra/resumos/resumos/1646\\_13bb62bd04c9a70ab5cb933facfd2d835.pdf](http://www.sbpcnet.org.br/livro/68ra/resumos/resumos/1646_13bb62bd04c9a70ab5cb933facfd2d835.pdf).

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, p. 49-67, 2015.

SCHMITZ, E. F. **O pragmatismo de Dewey na Educação: esboço de uma filosofia da educação**. Rio de Janeiro: LTC, 1980.

SERRA, H. (org.). **Ensino de Ciências e educação para a saúde: uma proposta de abordagem**. Dourados-MS: Ed. UFGD, 2013. 151 p.

SILVA, S. E. R da. **Decomposição dos alimentos: ação dos microrganismos**. 2012. 35 f. Monografia (Pós-Graduação em Especialização em Ensino de Ciências, Modalidade de Ensino a Distância) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Medianeira, 2012.

TEITELBAUM, K.; APPLE, M. **Currículo sem Fronteiras**, v. 1, n. 2, p. 194-201, jul./dez. 2001.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez. 1986.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

TRÓPIA, G. **Relações dos alunos com o aprender no ensino de biologia por atividades investigativas**. 2009. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnologia), Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.

TRÓPIA, G.; CALDEIRA, A. D. Vínculos entre a relação com o saber de Bernard Charlot e categorias bachelardianas. **Educação**, Porto Alegre, v. 34, n. 3, p. 369-375, set./dez. 2011. Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/viewFile/5227/6787>.

USBERCO, J. *et al.* **Companhia das ciências**. São Paulo: Saraiva, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ZEICHNER, K. M.; PEREIRA, J. E. D. Pesquisa dos educadores e formação docente voltada para a transformação social. **Cadernos de Pesquisa**, v. 35, n. 125, maio/ago. 2005.

ZERLOTTINI, K. G. **Ensino de ciências por investigação e produção de textos: um diálogo possível para a construção da autonomia de alunos das séries iniciais**. Dissertação (Programa de Mestrado Profissional, Ensino e Docência do Departamento de Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

## APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO – PPGECIMA**  
 Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – São Cristóvão – SE  
 CEP 49100-000 – Telefone: (79) 3194-6388



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado (a),

Neste momento seu filho (a) está sendo convidado(a) a participar, em caráter voluntário, do Projeto de Pesquisa “*A relação dos estudantes do 4º ano com o saber através de uma sequência investigativa no ensino de ciências*”, sob a responsabilidade da pesquisadora Tayse Dantas dos Santos, mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Veleida Anahi da Silva. Solicito sua autorização para utilizar os dados coletados através de gravação em áudio e vídeo para elaboração da dissertação do Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Sergipe – UFS.

A presente pesquisa tem como objetivo analisar a relação dos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental com o saber através da aplicação de uma sequência de ensino investigativa em um estudo sobre os fungos. O estudo justifica-se devido à necessidade de elaboração de estratégias que promovam ou potencializem a capacidade de argumentação dos estudantes. Os benefícios da pesquisa contribuirão de forma direta para que seu filho(a) possa ter mais clareza sobre o conteúdo, podendo ter maior liberdade de questionar e argumentar, expressando os conhecimentos prévios acerca do assunto, relacionando-os aos adquiridos em aula.

A pesquisa terá a duração de 22 dias num quantitativo de 6 aulas, uma por semana, no horário normal das aulas de Ciências, que serão filmadas. As gravações destes vídeos não serão divulgadas em hipótese alguma. O objetivo das filmagens é facilitar a observação da pesquisadora sobre o desenvolvimento do estudo realizado em sala de aula. A participação dos estudantes ocorrerá mediante aceite do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelo responsável, ficando claro no termo quais os riscos e benefícios.

Rubrica da pesquisadora: \_\_\_\_\_;

Rubrica do representante legal do participante: \_\_\_\_\_.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO – PPGECIMA**  
**Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – São Cristóvão – SE**  
**CEP 49100-000 – Telefone: (79) 3194-6388**



Serão realizadas entrevistas de forma individual, gravadas em áudio, se houver o consentimento do participante e de seu responsável. As perguntas que farão parte destas entrevistas serão sobre a opinião de seu filho(a) referente à disciplina de ciências e às aulas que foram ministradas durante o decorrer desta pesquisa. Será garantido o total sigilo quanto ao nome do entrevistado e à aplicação do questionário “Eu, minha escola e as aulas de ciências”. Diante disso, segue informativo, baseado na resolução 466/2012, sobre direitos dos participantes: apesar de toda pesquisa conferir certo grau de risco, neste caso, como um desgaste psicológico e/ou físico em especial, durante a realização das aulas, principalmente as que envolvem produções de textos, na aplicação do questionário “Eu, minha escola e as aulas de ciências” e realização das entrevistas, assumimos a responsabilidade de minimizá-los ao máximo, utilizando pausas entre as atividades, se necessário, ou cancelando quaisquer tipos de atividades, caso o participante da pesquisa solicite.

Seu filho(a) não terá despesa alguma decorrente de sua participação na pesquisa e poderá deixar de participar a qualquer momento sem precisar justificar e não sofrerá nenhuma punição. Também não haverá nenhum valor econômico a receber ou a pagar pela participação de seu filho(a). Em caso de algum dano comprovado decorrente da sua participação nesta pesquisa, poderá ser recompensado conforme determina a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

O nome de seu filho será mantido em sigilo, garantindo a privacidade, e, se o Sr.(a) desejar, terá livre acesso a todas as informações e esclarecimentos sobre os estudos dessa pesquisa, como também será informado de suas consequências; enfim, tudo o que o Sr.(a) deseje saber antes, durante e depois da participação de seu filho(a).

As informações coletadas serão usadas única e exclusivamente para finalidade desta pesquisa e os resultados serão publicados. Para garantir confidencialidade, todos os registros serão identificados por códigos ou números, gerando a impossibilidade da revelação das identidades.

Rubrica da pesquisadora: \_\_\_\_\_;

Rubrica do representante legal do participante: \_\_\_\_\_.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO – PPGECIMA**  
 Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – São Cristóvão – SE  
 CEP 49100-000 – Telefone: (79) 3194-6388



Em caso de dúvida, entrar em contato com Tayse Dantas dos Santos, pesquisadora responsável através dos contatos – celular: (79) 98876-4990 e e-mail: tayseihs@hotmail.com. Se o Sr.(a) tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Sergipe, na Rua Cláudio Batista s/nº, Bairro Sanatório, CEP: 49.060110 Aracaju/SE, ou através do telefone (79) 3194-7208 e e-mail: cephu@ufs.br. Este termo foi elaborado em duas vias devidamente assinadas, sendo que uma ficará com o Sr.(a) e a outra conosco.

Eu, \_\_\_\_\_, responsável por \_\_\_\_\_, estudante do quarto ano do ensino fundamental no Instituto Educacional Santa Terezinha do Menino Jesus, acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “A relação dos estudantes do 4º ano com o saber através de uma sequência investigativa no ensino de ciências”. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus riscos e benefícios, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que a participação do meu filho(a) é isenta de despesas. Tenho garantia de que o uso dos dados será somente para pesquisa e a identidade dele(a) será preservada. Autorizo a participação do meu filho(a) neste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante, sem penalidades ou prejuízo.

Aracaju/ SE, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20 \_\_\_\_\_.

---

Assinatura do representante legal do participante

---

Tayse Dantas dos Santos  
 (Pesquisadora responsável pela pesquisa)

**APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO – PPGEICIMA**  
 Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – São Cristóvão – SE  
 CEP 49100-000 – Telefone: (79) 3194-6388



**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado aluno(a), neste momento você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “*A relação dos estudantes do 4º ano com o saber através de uma sequência investigativa no ensino de ciências*”. O objetivo da pesquisa é analisar se as aulas investigativas podem ajudar no aprendizado sobre os fungos. A pesquisa é importante pois abrirá espaço para você fazer perguntas sobre o assunto, permitirá que você pesquise informações e converse sobre elas com seus colegas, contribuindo para ampliar seu conhecimento.

A pesquisa será iniciada após a autorização de seus responsáveis. Serão realizadas seis aulas, entrevistas sobre o que você acha da disciplina de ciências, o que você já aprendeu sobre ela e o que achou das aulas que foram realizadas nesta pesquisa. Por fim, será realizada a aplicação do questionário “Eu, minha escola e as aulas de ciências”. As aulas serão filmadas e as entrevistas gravadas em áudio, se você e seu responsável legal autorizarem. Essas gravações são para que a pesquisadora observe melhor o desenvolvimento do estudo. A gravação dos vídeos e áudios não serão divulgados em hipótese alguma. Seu nome não será divulgado, sendo utilizado códigos ou números.

Você pode dizer “sim” e participar da pesquisa, mas, a qualquer momento, pode dizer “não” e desistir, o que não te prejudicará em nada e participará da aula normal sobre o conteúdo programado pela professora responsável pela turma. Durante a realização dessa pesquisa você pode se sentir cansado psicologicamente e/ou fisicamente por causa da realização das atividades, principalmente naquelas que exigirão que você escreva textos, responda questionário e entrevistas. Caso isso aconteça, podemos fazer uma pausa entre as atividades ou cancelar, caso você queira, sem prejuízo algum. Você não terá nenhuma despesa em sua participação na pesquisa, ou seja, não fará nenhum pagamento ou receberá nenhum valor econômico.

---

Assinatura do(a) participante

---

Assinatura da pesquisadora



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**  
**CAMPUS SÃO CRISTÓVÃO – PPGECIMA**  
 Av. Marechal Rondon, s/n Jardim Rosa Elze – São Cristóvão – SE  
 CEP 49100-000 – Telefone: (79) 3194-6388



Todas as informações e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivadas com a pesquisadora responsável. Este termo encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pela pesquisadora responsável e a outra será fornecida a você.

Eu, \_\_\_\_\_,  
 estudante do quarto ano do ensino fundamental do Instituto Educação Santa Terezinha do Menino Jesus fui informado(a) dos objetivos da presente pesquisa e que posso tirar minhas dúvidas sobre a realização dessa pesquisa a qualquer momento. Declaro que concordo em participar dessa pesquisa e que recebi uma cópia deste termo de assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas. Sei que eu ou meu responsável legal poderemos continuar ou desistir da participação dessa pesquisa, se assim desejarmos.

Aracaju/ SE, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2019

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
 Assinatura da pesquisadora

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Assentimento Livre e Esclarecido deste aluno(a) neste estudo. Declaro ainda que me comprometo a cumprir todos os termos aqui descritos.

Tayse Dantas dos Santos

Endereço: Universidade Federal de Sergipe, Cidade Univ. Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n. Jd. Rosa Elze, São Cristóvão/SE, CEP 49100-000.

Telefone para contato: (79) 998876-4990.



## APÊNDICE C – TERMO DE ANUÊNCIA



### UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGEICIMA

#### TERMO DE ANUÊNCIA PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA

A \_\_\_\_\_ instituição \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ ensino

\_\_\_\_\_, endereço: \_\_\_\_\_ está de acordo com a realização da Pesquisa “*A relação dos estudantes do 4º ano com o saber através de uma sequência investigativa no ensino de ciências*” coordenado pela pesquisadora Tayse Dantas dos Santos, sob a orientação da Profª Drª Veleida Anahi da Silva, da Universidade Federal de Sergipe – Campus São Cristóvão.

A pretensão deste projeto é analisar a relação dos estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental com uma sequência investigativa sobre fungos, bem como as perspectivas dos professores diante do ensino por investigação. A Instituição permite o desenvolvimento da pesquisa nesta unidade de ensino autorizando a filmagem das aulas. As gravações destes vídeos não serão divulgadas em hipótese alguma. O objetivo das filmagens é facilitar a observação da pesquisadora sobre o desenvolvimento do estudo realizado em sala de aula de forma minuciosa.

A aceitação da aplicabilidade desta pesquisa está condicionada ao integral cumprimento do(a) pesquisador(a) aos requisitos da Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados exclusivamente para os fins da pesquisa.

Nossa Senhora do Socorro-SE, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

---

Responsável pela Instituição de Ensino

## APÊNDICE D – SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA E SUA APLICAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIMA

MESTRANDA: TAYSE DANTAS DOS SANTOS

ORIENTADORA: VELEIDA ANAHI DA SILVA



### SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA E SUA APLICAÇÃO

**Aula 1** – Verificando os conhecimentos prévios sobre os fungos

- ✓ Os alunos anotarão as cinco primeiras palavras que pensarem sobre a temática;
- ✓ Discussão das anotações realizadas.

Material	Plano de ação	Aula dialógica I	Objetivo específico
Lousa e pincel.	Organização das ideias dos estudantes mediante escrita na lousa.	Os alunos devem dizer quais são os fungos que conhecem e para que servem.	Analisar os conhecimentos prévios sobre a temática.

Em seguida, a questão central que integra a sequência de ensino investigativa deverá ser apresentada às crianças: o que pode contribuir para proliferação do mofo? Logo após a pergunta, devem ser iniciadas discussões.

**Aula 2** – Diferentes tipos de fungos

- ✓ Aula expositiva-dialógica para apresentação dos tipos de fungos;
- ✓ Observação dos cogumelos que serão expostos em sala de aula;
- ✓ Disponibilizar, em sala de aula, materiais para pesquisa sobre os tipos de cogumelos;
- ✓ Organização de grupos para pesquisa;
- ✓ Confecção de cartazes contendo título do trabalho e nome dos integrantes do grupo. Os alunos deverão desenhar os cogumelos bem como seus respectivos nomes científicos e características. Em seguida, deverão apresentar os cartazes que produziram.

<b>Material</b>	<b>Plano de ação</b>	<b>Objetivo específico</b>
Cogumelos, cartolinas, lápis grafite e lápis de cor.	Exposição dos cogumelos, discussões sobre as pesquisas realizadas e apresentação dos cartazes produzidos.	Observar a diversidade de cogumelos.

### **Aula 3** – Realização da experiência “cultivo do mofo no pão”

✓ Serão fatiados seis pães, dos quais três serão umedecidos com água e os outros não. Cada fatia de pão será embalada separadamente em um saco plástico e devidamente lacrado;

✓ Após embalados, um pão umedecido e outro seco ficará dentro da geladeira na cozinha da escola, um outro par dentro de uma caixa e o último par será posicionado em cima da caixa;

✓ Serão entregues fichas para os alunos fazerem anotações diárias sobre as observações realizadas;

✓ Os estudantes serão questionados sobre o que achavam que iria acontecer com os pães nos diferentes ambientes de armazenamento durante o período de uma semana.

<b>Material</b>	<b>Plano de ação</b>	<b>Objetivo específico</b>
Pães, água, sacos plásticos com lacres, uma caixa e fichas para anotações das observações realizadas durante a semana.	Observação dos fatores que contribuem para proliferação de fungos.	Observar a proliferação do mofo no pão.

### **Aula 4** – Investigação sobre as variáveis que contribuíram para proliferação do mofo nos pães

✓ Serão realizados os seguintes questionamentos: o que aconteceu com os pães? Em quais situações os pães sofreram mais alterações? A que você atribui tal fato? Justifique. Em quais situações os pães sofreram menos alterações? A que você atribui tal fato? Justifique. Por qual motivo vocês acham que estes alimentos ficaram com fungos? Qual alimento contém mais fungos e qual contém menos ou não contém? Depois das respostas dos alunos, serão dadas explicações sobre a proliferação dos fungos. Ao final, os alunos serão inquiridos: vocês comeriam esses alimentos do jeito que estão?

- ✓ Após as discussões, organizar na lousa junto com os estudantes as explicações dadas sobre o que pode ter contribuído para proliferação do mofo.
- ✓ Ao final da explicação, será feito mais um questionamento: vocês comeriam esses alimentos do jeito que estão? Se retirarmos a parte que está com mofo, poderemos ingerir a outra metade que aparentemente parece “boa”?
- ✓ Logo depois as discussões, será apresentado o vídeo intitulado “10 super imagens feitas com lente de sucata de gravador de DVD”, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=GvjcPlv02ss>.
- ✓ Organizados em grupos, os alunos deverão produzir um texto comunicando os resultados obtidos de acordo com as discussões realizadas e com o que anotaram em suas fichas.
- ✓ Ao final da aula, os estudantes terão a tarefa de observar se há formação de mofo em suas casas ou em ambientes nas proximidades de onde moram, devendo anotar as características dos lugares em que identificarem tal formação.

<b>Materiais</b>	<b>Plano de ação</b>	<b>Objetivo específico</b>
Pães, notebook, um aparelho celular, grampo de cabelo, esparadrapo, fichas de observações, lápis grafite e lápis colorido.	Observações sobre os pães que foram colocados em ambientes diferentes; discussões sobre as circunstâncias que contribuíram para proliferação do mofo; exibição do vídeo “10 super imagens feitas com lente de sucata e gravador de DVD” para posterior construção do objeto; organização da turma em grupos para produção dos registros.	Investigar as variáveis que contribuíram para proliferação do mofo.

### **Aula 5 – Breve explicação sobre o Reino Fungi**

- ✓ Serão solicitadas, primeiramente, as anotações sobre as observações realizadas referentes à formação de fungos em suas residências. De acordo com as anotações, novos questionamentos serão realizados sobre os fatores que contribuíram para a formação destes fungos.
- ✓ Em seguida, por meio de slides, serão apresentadas informações sobre em quantos reinos os seres vivos estão classificados; o que são fungos, suas características, do que se alimentam, como se reproduzem e quais são prejudiciais à saúde.

## Aula 6 – Os fungos que podem fazer parte da nossa alimentação

✓ Serão mostradas fotos de massas de pães prontas, uma com fermento e outra sem o ingrediente. A foto da massa com aspecto inchado será denominada “massa A” e a outra intitulada de “massa B”.

✓ Os seguintes questionamentos serão direcionados aos estudantes: vocês costumam comer pão diariamente? Quais ingredientes são utilizados no preparo dos pães que vocês consomem? Vocês sabiam que o padeiro para fazer o pão utiliza um fermento? Sabiam que esse fermento é constituído por um fungo? Como preparar a massa para os fungos agirem melhor? Quais condições vocês acham favoráveis para o fermento agir na massa? Como podemos fazer para os fungos desse tipo de fermentação agir na massa no pão? Depois de preparada, coloca-se dentro da geladeira ou fora? De acordo com os questionamentos e com as discussões realizadas anteriormente, os estudantes devem identificar os ingredientes das massas A e B, bem como as respectivas formas de preparo.

✓ Ao final, será perguntado: o que esse fungo utilizado no preparo da massa do pão tem de diferente daquele fungo que se proliferou quando o pão foi guardado? Vocês podiam comer aquele pão? E esse novo, vocês comem? Todos os fungos são ruins para saúde?

✓ Será exibido o vídeo da personagem Kika intitulado “De onde vem o pão” que tem duração de pouco mais de quatro minutos e está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=Njk8z5dhByQ>.

✓ Em seguida, serão dadas explicações sobre a fermentação e solicitado aos estudantes a produção de registros sobre como o fermento age no preparo do pão.

<b>Materiais</b>	<b>Plano de ação</b>	<b>Objetivo específico</b>
Notebook, lápis grafite e papel.	Expor slides de massas de pão prontas, uma com fermento e outra sem. Apresentar questionamentos sobre seu modo de preparo. Ao final, exibir vídeo da Kika intitulado “De onde vem o pão”. Os alunos irão produzir registros sobre os ingredientes que fazem parte do preparo da massa de pão e as condições favoráveis para ação dos fungos.	Mostrar como os fungos agem na massa do pão.

## Aula 7 – Retomando

✓ Algumas das hipóteses iniciais sobre a investigação da proliferação do mofo no pão, observados ao longo de quatro dias, serão retomadas através dos seguintes questionamentos: como estavam os pães que foram guardados, secos ou úmidos? Em quais lugares os pães foram colocados? Depois de uma semana, quais pães apresentaram mais e menos fungos? Em quais não foi observada a sua proliferação? Quais fatores contribuíram para isso? Vocês se recordam das respostas iniciais dadas a essas perguntas?

✓ Algumas das respostas dadas serão organizadas na lousa para que os alunos identifiquem a evolução da própria aprendizagem.

<b>Materiais</b>	<b>Plano de ação</b>	<b>Objetivo específico</b>
Lousa e pincel.	Realizar perguntas sobre o que alunos pensavam no início da aplicação do projeto sobre a proliferação do mofo e o que aprenderam até o momento. As respostas devem ser escritas na lousa.	Refletir sobre os conhecimentos que tinham anteriormente em relação aos que obtiveram com as aulas.

### **Aula 8** – A utilização de fungos na fabricação de medicamentos

✓ Mostrar slides de Alexander Fleming e explicar sua descoberta.

<b>Materiais</b>	<b>Plano de ação</b>	<b>Objetivo específico</b>
Notebook.	Explicar a descoberta de Alexander Fleming na fabricação do antibiótico através de um fungo.	Explicar sobre o fungo que faz parte da produção de antibióticos.

A seguir, ficha de acompanhamento do cultivo do bolor nos pães durante o período de uma semana:

	<b>Segunda-feira</b>	<b>Terça-feira</b>	<b>Quarta-feira</b>	<b>Quinta-feira</b>	<b>Sexta-feira</b>
<b>Pão umedecido dentro da caixa</b>					
<b>Pão sem estar úmido dentro da caixa</b>					
<b>Pão umedecido fora da caixa</b>					

<b>Pão sem estar úmido fora da caixa</b>					
<b>Pão umedecido dentro da geladeira</b>					
<b>Pão sem estar úmido dentro da geladeira</b>					

### **APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA**

Na primeira aula, inicialmente, foi apresentada a ideia central da sequência de ensino investigativa para os estudantes. Em seguida, foram identificados os conhecimentos prévios deles sobre o tema. Para isso, a palavra “fungos” foi escrita na lousa para motivar os estudantes a escreverem as cinco primeiras palavras que lembrassem em função da palavra apresentada. As crianças não souberam realizar a atividade, pois não sabiam o que eram fungos. Assim, trocamos a palavra “fungos” por “mofo”. Nesse momento, os estudantes começaram a escrever. Logo após, foram motivadas discussões na sala de aula sobre as palavras anotadas pelos estudantes.

Professora: Me falem quais palavras vocês escreveram na folha.

A2: Ovo.

A20: Nojento.

A1: Fedorento.

A20: Roupa. Verde.

A11: Cheiro ruim.

A2: Carne.

Professora: A20, por qual motivo a palavra roupa te faz lembrar sobre do mofo?

A20: Por causa que o mofo fica mais nas roupas.

A2: A roupa fica cheia de bolinhas verdes.

A3: Eu já vi no danone. Tava tudo verde.

A5: Tia, eu também já vi em paredes.

A2: Tia, eu já vi na carne, no ovo e no pão. Eu já vi em uma carne no mercado. Ela tava toda verde, estranha. Quando a gente chegava perto, chega fedida. Eu “enguiava”.

Em seguida, a questão central que integrou a sequência de ensino investigativa foi apresentada às crianças: o que pode contribuir para proliferação do mofo? Desse modo, foram realizadas discussões.

A15: Tia, eu não entendi a pergunta.

Professora: Vocês já viram mofo em alguns lugares?

A5: Na minha casa.

Professora: Em qual compartimento da sua casa?

A5: Na parede do banheiro.

Professora: E essa parede estava molhada ou seca?

A5: Molhada, tia.

Professora: Só molhada?

A5: Tem uma mancha bem grande. Bem preta.

A10: Agora, lembrei. Um dia, na casa da minha avó, o teto começou a pingar e depois de um tempo, ficou todo manchado com umas bolinhas pretas, tia.

A15: Então o mofo gosta é de lugares molhados, né?

Professora: Vocês é que vão me responder.

Na segunda aula, para estabelecer a ideia sobre fungos, as crianças observaram alguns tipos de cogumelos que levamos para sala de aula.

Professora: Vocês sabem o nome disso?

A16: Cogumelo.

Professora: Vocês já viram eles em algum outro lugar?

A20: Na casa do meu avô.

A19: No mato.

A15: Na árvore.

Professora: Eu posso comer esses cogumelos que estão aqui?

A20: Só se você quiser morrer.

Professora: Por quê?

A20: Porque ele pode ser venenoso né, tia?

Professora: Mas existem cogumelos que posso comer?

A13: Tem sim.

Professora: Qual?

A13: Eu já vi no mercadinho.

A14: Eu também.

A20: Eu também.

Professora: Mas será que só existe um tipo de cogumelo? Esses que vocês estão vendo aqui, são todos iguais?

Estudantes: Não! (em coro)

Em seguida, organizados em três grupos de 4 integrantes, pois os outros haviam faltado, os estudantes escolheram um dos cogumelos levados para sala de aula e pesquisaram, em livros e outros materiais que disponibilizamos, sobre os conceitos, o reino ao qual pertencem, seu nome científico e características. Logo após, confeccionaram cartazes com desenhos, nomes e informações pesquisadas. Cada grupo apresentou o cartaz produzido e comentou sobre o cogumelo escolhido. Durante as apresentações, alguns estudantes comentaram que se surpreenderam em saber que cogumelos também são fungos.

Na terceira aula, realizamos a atividade do cultivo do mofo no pão. Inicialmente, foram fatiados seis pães, três dos quais foram umedecidos com água e os outros não. Cada fatia de pão foi embalada separadamente em um saco plástico e devidamente lacrado. Após os pães serem embalados, um pão umedecido e outro seco ficaram dentro da geladeira na cozinha da escola, um outro par foi colocado dentro de uma caixa e o último par foi posicionado em cima da caixa. Foram entregues fichas para os alunos realizarem anotações diárias sobre as observações. Os estudantes foram questionados sobre o que achavam que iria acontecer com esse tipo de alimento durante o tempo de observação.

Professora: O que vocês acham que vai acontecer com esses alimentos depois de quatro dias?

A2, A4, A10 e A20: Vai mofar.

Professora: O qual?

A20: O que vai ficar dentro da caixa.

Professora: Por quê?

A20 e A2: Porque vai ficar abafado.

A20: E o calor também vai ajudar ao pão que tá dentro da caixa a mofar.

A2: E também tá quente e o pão vai...

A20: Vai ficar ruim.

A20: É porque eles gostam mais da umidade.

Professora: Então o que tá seco não vai mofar?

A2: Tipo vai virar pedra. O que tá seco vai ficar duro.

A20: E o que tá molhado vai ficar com mofo.

Professora: E os pães que estão fora da caixa? O que vai acontecer? Vocês só falaram sobre aqueles que estão dentro da caixa.

A19: Vai ficar podre.

A2: O pão seco que tá fora da caixa não vai mofar não. O molhado vai ficar com mofo, se ficar muito tempo.

A20: O que tá fora também vai mofar.

A19: O molhado vai mofar.

A20: O seco também, meu fio.

Professora: Por que vai mofar?

A20: Por que eles gostam dos dois.

Professora: E você não acabou de falar que eles gostam de umidade?

A20: Porque tá dentro do plástico e tá abafado.

A2: Não vai mofar, tia.

Professora: Por quê?

A2: Porque não tá molhado.

Professora: E os pães dentro da geladeira?

A20: Os dois mofam.

Professora: Por quê?

A20: Por que você não fala?

A2: O que tá dentro da geladeira e molhado vai mofar, com certeza.

Professora: Por quê?

A2: Aí também não sei.

A1: Porque tá dentro do saquinho.

Na quarta aula, após quatro dias de observações, perguntamos às crianças em quais situações houve o surgimento do bolor.

A19: Eles só gostam de lugares escuros.

Professora: Mas só apareceu bolor no pão que estava umedecido guardado na caixa?

A19: Não.

Professora: Então como você me diz que eles só gostam de lugares escuros?

A19: Tia, eu vi que eles apareceram também no pão molhado que tava fora da caixa. Mas a senhora pode ver que eles apareceram mais no pão molhado que estava no escuro.

Professora: Então o mofo gosta mais de lugares escuros, úmidos e o que mais?

A19: Secos.

A2: Não, que seco? O seco não pega fungo.

Professora: A2, no dia em que preparamos os pães para essa atividade, você falou que quando sua mãe compra pão e deixa em cima da mesa por três dias, ele fica mofado. E agora você diz que o pão sem estar umedecido não vai ficar mofado?

A2: Tia, ele vai ficar mofado, mas vai demorar. Não vai ser tão rápido como aconteceu com o pão molhado que tava dentro da caixa.

Professora: Então os fungos gostam de lugares secos e molhados?

A2: Pode aparecer em lugares secos, mas eles gostam mais do molhado. É bem mais rápido dele aparecer. E se estiver escuro aí é que eles vão aparecer bem muito.

Professora: Mas eu também tinha um pão molhado na geladeira. E o bolor apareceu?

Estudantes: Não! (em coro)

A6: Pra mim, o gelinho da geladeira ajuda a demorar mais pro bolor aparecer. Se deixar no calor ele vem bem mais rápido como veio no pão que tava fora da geladeira.

Professora: Então, além do bolor gostar mais de lugares molhados, eles também gostam de lugares quentes?

A6: É, tia. Eles demoram quando tem o gelinho da geladeira. A senhora não prestou atenção não?

Professora: Vocês comeriam esse pão?

Estudantes: Não! (em coro)

Professora: Por quê?

A20: Porque tem bolor, tia. Se a gente comer, a gente passa mal.

Professora: Mas e seu eu cortar essa parte do pão que está com bolor e comer a outra parte?

Estudantes: Não! (em coro)

Professora: E por quê?

A1: Porque mesmo assim ele já mofou.

A20: Minha fia, ele não tem mofo não.

A4: Mas tá mofado.

A3: Quando mofa um pedaço, mofa o pão inteiro.

Professora: Mas eu não tô vendo esse mofo nessa outra parte do pão, então vou comer.

A1: Tia, só dá pra ver ele usando um microscópio.

Professora: Então, você está me dizendo que tem mofo aqui?

A1: Sim, mas tem que usar um microscópio pra a gente ver.

Professora: Vocês concordam com ela?

Estudantes: Sim! (em coro)

Logo depois das discussões, exibimos o vídeo intitulado “10 super imagens feitas com lente de sucata de gravador de DVD” em que mostrava a utilização de um driver de DVD, encaixando-o em um grampo de cabelo e colando com esparadrapo na câmera de um aparelho celular. Subsequentemente, construímos o objeto com a supervisão dos estudantes. Dessa forma, observamos o mofo no pão de uma maneira ampliada. Cabe esclarecer que esse objeto não possibilita a visualização de fungos microscópicos.

Em seguida, organizados em grupos, solicitamos os alunos que produzissem um texto comunicando os resultados obtidos, de acordo com as discussões realizadas e com o que anotaram em suas fichas. Ao final da aula, foi solicitado aos estudantes que observassem se havia formação de mofo em suas casas ou em ambientes nas proximidades de onde moravam, e que notassem as características dos lugares em que identificassem tal formação.

Na quinta aula, foram solicitadas, primeiramente, as anotações sobre as observações realizadas referente à formação de fungos em suas residências. Somente 5 estudantes conseguiram encontrar mofo; os lugares mencionados pelas crianças foram as paredes de alguns cômodos da casa. As anotações das crianças para justificar a proliferação do mofo encontrado foram: a presença da umidade e a falta de luminosidade que o lugar apresentava. Além de escreverem, houve também a produção de desenhos (Anexo B).

Em seguida, por meio de slides, foram apresentadas informações sobre em quantos reinos os seres vivos estão classificados; o que são fungos, as características deles, do que se alimentam, como se reproduzem e quais representam perigo à nossa saúde.

Para realização da *sexta aula* foram empregadas ideias do Portal do professor sobre a fermentação. Iniciamos a aula perguntando sobre quais alimentos com a presença de fungos as crianças consumiam. Após as discussões, mostramos, através de slides, duas massas de pães que apresentavam aspectos distintos. Em seu modo de preparo, uma delas recebeu acréscimo do fermento biológico, a outra, por sua vez, não recebeu este ingrediente. Mas, essas informações não foram ditas aos estudantes. Denominamos a massa inchada como “massa A” e a outra intitulamos de “massa B”. Os seguintes questionamentos foram feitos aos estudantes: o que vocês acham que faltou na massa B para que ela crescesse? Como podemos

fazer para os fungos desse tipo de fermentação agirem na massa no pão? Depois de preparada, coloca-se dentro da geladeira ou fora?

Ao final, foi perguntado: o que esse fungo utilizado no preparo da massa do pão tem de diferente daquele fungo que se proliferou quando o pão foi guardado? Vocês podiam comer aquele pão? E esse novo, vocês comem? Todos os fungos são ruins para saúde? Nesse momento, observamos que surgiu uma nova questão problema que também integrou a sequência de ensino investigativa: os fungos são bons ou ruins? Mas, esta questão só foi direcionada aos estudantes após aplicação da sequência.

Professora: Diante de tudo que observamos e discutimos, eu quero saber se vocês consomem algum alimento que possui fungos.

A19: Pão.

Professora: O pão tem fungos?

A4: Tem.

A20: Não, que a gente come.

A4: Meu fio, a gente só não come quando tem o fungo do mofo.

Professora: Mas qual outro fungo está presente no pão, A4?

A15: Na parte onde passa a manteiga.

A4: Não, A15. O fungo tá no pão todo porque tá na massa né, tia?

Professora: E como o fungo está presente na massa, A4?

A4: Esqueci o nome, tia.

A20: Eu acho que ele só tá dentro do pão.

Após as discussões, mostramos, através de slides, duas massas de pães que apresentavam aspectos distintos. Em seu modo de preparo, uma delas recebeu o acréscimo de fermento biológico e a outra não. Mas essas informações não foram ditas aos estudantes. Denominamos a massa inchada como a “massa A” e a outra de “massa B”.

Professora: O que será que faltou na massa B?

A4: Agora lembrei do nome, tia. O fungo tá no fermento que coloca na massa. Ele faz a massa inchar.

A9: Ô, tia, a gente come fungo todo dia. (risos)

Professora: Sabem qual nome científico desse fungo?

Estudantes: Não! (em coro)

O nome foi escrito na lousa: *Saccharomyces cerevisiae*.

Professora: Depois de colocado na massa, quais condições vocês acham favoráveis para o fermento agir na massa? Em qual ambiente ela é colocada para que o fermento contribua para a massa crescer mais?

A20: Forno. (risos)

Professora: Estou me referindo antes de ir ao forno.

A20: A senhora não explicou.

A9: Ela fica descansando pra depois ir para o forno.

Professora: Mas onde deixo essa massa descansando?

A20: Em cima de uma tábua, no calor.

Professora: Então não coloco na geladeira?

A20: Eu nunca vi padeiro colocar massa de pão na geladeira não.

A6: Eu acho que o fermento gosta mais do calor pra fazer a massa inchar.

A16: Isso, tem que deixar a massa em um lugar quente, tia.

Ao final, foi perguntado: o que esse fungo utilizado no preparo da massa do pão tem de diferente daquele fungo que se proliferou quando o pão foi guardado? Vocês podiam comer aquele pão? E esse novo, vocês comem? Todos os fungos são ruins para saúde? Nesse momento, observamos que surgiu uma nova questão problema, que também integrou a sequência de ensino investigativa: os fungos são bons ou ruins? Mas, só fizemos essa pergunta aos alunos quando finalizamos a aplicação da sequência.

Professora: Mas o que esse fungo utilizado no preparo da massa do pão tem de diferente daquele que se proliferou quando o pão foi guardado na caixa? Vocês podiam comer aquele pão que estava dentro da caixa?

Estudantes: Não! (em coro)

Professora: Por quê?

A6: Porque aquele era o bolor e faz mal. Esse que tá na massa ajuda a massa a crescer.

A4: É, tia. Essa é uma das coisas que o padeiro usa na massa pra fazer o pão.

Após essas observações e questionamentos, foi exibido o vídeo da personagem Kika, intitulado “De onde vem o pão” que tem duração de pouco mais de quatro minutos. Logo após a reprodução do vídeo, foram apresentadas explicações sobre a fermentação. Foi solicitado que os estudantes registrassem anotações sobre como o fermento age no preparo do pão.

Na sétima aula da sequência de ensino investigativa, algumas das hipóteses iniciais sobre a investigação da proliferação do mofo no pão, observados ao longo de quatro dias, foram retomadas. O objetivo desta aula foi levar os estudantes, de forma breve, a refletir sobre os conhecimentos que tinham anteriormente e os que obtiveram até o momento. Iniciamos com algumas perguntas.

Professora: Semana passada, vimos que alguns pães mofaram e outros não. Quais mofaram?

A15: O pão molhado fora da caixa.

A1: E o outro pão molhado fora da caixa.

Professora: Mas o bolor se prolifera mais em lugares com quais características?

A6, A20 e A7: Em lugares escuros e molhados.

Professora: Mas se deixarmos o pão, sem estar umedecido, durante alguns dias em cima da mesa, ele vai mofar ou não?

Estudantes: Vai! (em coro)

A20: Mas vai demorar um pouco para o bolor aparecer. Se o pão tiver molhado, aí é outra coisa. O pão fica logo estragado.

Professora: Vocês tinham muitas dúvidas se haveria a proliferação do mofo nos pães que estavam na geladeira, correto?

A1: Eu achava que o molhado ia mofar, tia, mas, não.

A20: Eu achava que os dois iam mofar.

Professora: E por que não mofaram? Vocês lembram?

A6: Por causa da temperatura da geladeira.

Professora: Então ambientes quentes, secos e iluminados fazem com que o mofo se prolifere, né?

Estudantes: Não! (em coro)

A6: Tem que ser escuro.

A20 e A19: E molhados, tia.

A6: O lugar tem que ser quente.

Nesse momento, algumas das repostas dadas ao longo da sequência foram escritas na lousa, para que os alunos identificassem a evolução da própria aprendizagem.

Na *Oitava e última aula* foi abordada a descoberta de Alexander Fleming sobre um fungo do gênero *Penicillium* que deu origem ao antibiótico. Foi explicada a eficácia desse medicamento no combate de muitas doenças infecciosas.

Logo após, perguntamos: os fungos são bons ou ruins? Essa foi a segunda questão central que integrou a sequência de ensino investigativa.

Professora: Os fungos são bons ou ruins?

Estudantes: Bons! (em coro)

A20: Mas tem uns bons e outros não.

Professora: Quais são os ruins?

A9: O do pão.

Professora: Como assim?

A9: O do bolor.

A15: Tem que ter cuidado com os cogumelos porque tem os venenosos.

A9: Ô, tia, esse homem que descobriu o antibiótico ainda tá vivo?

Professora: Não.

A9: Tia, uma vez eu fiquei com muita dor de barriga e tomei um remédio desses.

## APÊNDICE E – ENTREVISTAS

### Entrevista – A1

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A1: Você trazendo o pão e fazendo aquela atividade me ajudou a aprender mais. Porque teve muito acesso, fizemos aquele negócio no telefone (microscópio) e aí aprendi mais.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A1: O legal foi que a gente fez o microscópio, aprendeu e viu aqueles fungos e o ruim que a gente não pode topar nos fungos senão ficava com bactérias nas mãos.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A1: Corpo humano. Deixe eu ver... tipo assim... a gente vai pegar os “negocinhos” de ciências que a gente aprendendo mais sobre ciências, a gente vai pegar e vai botar isso na mente e a gente vai tipo fazer uma brincadeira, tipo ciências com artes.

Professora: E como seria ciências com artes?

A1: Desenha, pinta. Podemos desenhar uma pessoa e não importa se é menino ou menina, desenhava o corpo de alguém que ele achasse na sala e fazia as brincadeiras, não sei como, mas fazia as brincadeiras.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A1: A do pão, essa da... você chamou seis pessoas pra cortar o pão e não deixar muito molhado. Três pão [sic] molhados e três pão [sic] secos e cada um botando no negócio. Um molhado e um seco na luz, um seco e um molhado dentro da caixa e o molhado e o seco dentro da geladeira.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A1: Aprendi a não deixar muita coisa molhada dentro da geladeira ou fora; que quando a gente vê o fungo, a gente pode alertar as pessoas para não chegar muito perto senão vai ter bactérias na mão.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente um pouquinho.

A1: Sim. Tipo assim, eu estava brincando. Aí a bola bateu em uma parede, eu fui lá buscar e tinha fungos lá. Foi nesse mês mesmo. Tinha fungos lá. Aí eu falei: olha! Isso aqui eu aprendi lá na escola, os fungos. Melhor lavar a bola pra não me contaminar.

**Entrevista – A2**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A2: Sim. Porque a gente colocou água no pão e passou uma semana e foi diferente.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A2: Chato não. De tudo achei legal quando assistimos o vídeo sobre os pães e fizemos a semana todinha do pão.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A2: Eu ensinaria sobre o espaço... é... pegaria o planeta Terra, Júpiter. Pediria pra alguém desenhar os planetas e falaria sobre satélites.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A2: A do pão mofado. Primeiro você trouxe seis pães aí você pediu pra a gente botar três com água e três sem água. Botou dois na caixa, dois fora e dois dentro da geladeira. Os de dentro da geladeira não ficou com mofo, mas o molhado dentro da caixa pegou fungo e o de fora não pegou. Mas o de dentro da caixa tinha mais bolor. A gente botou o pão na caixa e não sabia que o da água ia ficar com fungo. Tinha outra atividade do cogumelo. A gente pegou o cogumelo e a lupa e ficou olhando e depois fizemos o trabalho. A gente desenhou aí depois fez uma pesquisa de como era esse cogumelo.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A2: Que não pode deixar as coisas molhadas... e... que também têm fungos que são bons. Aquele homem que criou o remédio com o fungo. Ele deixou a janela aberta e entrou muito sol no seu laboratório, onde tinha uma plaquinha com monte de bactéria. Quando ele chegou tinha uma bolinha e ao redor das bactérias e elas estavam todas mortas. Ele ajudou a não amputar braços e pernas na guerra, criando esse remédio porque a bactéria morria. O antibiótico fez uma coisa do bem. Tem o fungo do bem e o fungo do mal.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A2: Quando eu for fazer alguma coisa, não deixar as coisas pegar o fungo, tem que comer logo.

**Entrevista – A3**

Professor: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A3: Achei diferente porque nunca tive aula assim. Conhecendo os fungos, olhando eles, escrevendo o que a gente vê. Nunca tive, primeira vez. A senhora fez um bocado de coisa legal.

Professora: Assim como?

A3: Conhecendo os fungos, olhando eles, escrevendo o que a gente vê. Nunca tive, primeira vez.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A3: Foi chato preencher aquele papel do pão, onde a gente colocava a data e falava do pão e o legal foi que a gente olhou os fungos de mais perto e escreveu sobre eles.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A3: Não sei.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A3: A gente cortou o pão em fatias e colocou dentro do saquinho, um molhado e o outro não. Depois foi guardando em lugares em que poderia ficar mofado. Tipo... dentro da caixa, fora da caixa e na geladeira. O que ficou mofado foi o que estava dentro da caixa e o molhado fora da caixa.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A3: Que os fungos gostam de lugares molhados e escuros.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A3: Estudar sobre os fungos é uma coisa muito importante porque se a gente vê um fungo e não reconhecer a gente pode acabar comendo e passando muito mal e vai ter que ir para o hospital.

#### **Entrevista – A4**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A4: Sim, foi diferente. Porque a gente nunca viu fotos nas aulas e foi muito legal o que você mostrou, tia.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A4: Achei legal a atividade dos cogumelos. A gente observou os cogumelos com lupas.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A4: Não sei qual assunto. Teria vídeos pra facilitar as aulas porque pelo livro já é pra dificultar mais. Ia pedir pra diretora colocar uma aula digital com *tablets*. Aqui tem esses *tablets*, mas a tia quase nunca usa. Não só porque o Google dá resposta, isso aí eu não quero saber. Eu colocaria o vídeo para o aluno descobrir as respostas.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A4: A gente cortou o pão e molhou, um deixou seco. Colocou em lugares escuros e quentes. A mesma coisa fora da caixa, molhado e seco, e na geladeira. Foi legal ver todo dia como o pão tava.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A4: Sobre as manchas na camisa. Porque eu deixei muito tempo no guarda roupa aí criou aquelas bolinhas. Descobri que aquilo é mofo.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A4: Não ajudou em nada.

### **Entrevista – A5**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A5: Sim. Não sei.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A5: Fiquei com vergonha da câmera e o legal foi ver os cogumelos.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A5: Não sei qual assunto. Mas colocaria brincadeiras e dever. Eu pegaria um papel e escrever sobre um assunto de ciências.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A5: A dos cogumelos. A gente observou os cogumelos com as lupas e usamos máscaras pra depois pesquisar sobre ele e fazer um cartaz, desenhando ele e anotando as coisas mais importantes.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A5: Que os fungos gostam mais do molhado e não pode comer mofo que faz mal, dá dor de barriga, passa mal.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A5: Não sei te falar.

**Entrevista – A6**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A6: Achei diferente porque a gente cortou o pão e molhou o pão. A do pão com bolor ajudou.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A6: O mais interessante foi ver o pão de perto com o microscópio que fizemos e o de mais chato foi escrever.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A6: Eu iria ensinar sobre os fósseis porque a gente vai descobrindo mais fósseis e também quando a gente descobre os fósseis a gente consegue descobrir que no passado além de dinossauros pode ter tido outros animais que não têm hoje em dia. A minha aula teria vídeo porque quando a gente bota vídeo todo mundo fica em silêncio e depois fazia atividades no *tablet* pesquisando.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A6: A do pão. A gente cortou três pães, borrifou água nos três; cortou mais três pães e deixou seco aí foi um molhado e um seco para geladeira, um molhado e um seco na caixa, um molhado e um seco exposto na luz e depois a gente esperou uns dias e apareceu mais bolor no que estava molhado dentro da caixa.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A6: Que tem fungos que transmitem doenças e tem outros fungos que criam os antibióticos.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A6: Porque os fungos eu só pensava que tinha fungos da cor amarela aí depois vi tem fungos pretos e verdes e em bolinhas. Para saber se pode ou não pode tocar porque tem outros que pode e não pode.

**Entrevista – A7**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A7: Sim. Não sei.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A7: O chato foi escrever e o legal foi ver os cogumelos.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A7: Não sei.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A7: A do pão mofado. Porque deu pra ver o pão mofado.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A7: Que o mofo fica no molhado, que eles não ficam só nos alimentos, mas também nas roupas. Aprendi mais que a senhora trouxe um monte de cogumelo, deu a lupa, a gente ficou olhando e depois desenhamos no cartaz e escrevemos sobre o tipo do cogumelo que escolhemos para pesquisar.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A7: Porque quando eu ver em alguma coisa eu não como porque vai fazer mal pra mim.

### **Entrevista – A8**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A8: Não sei.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A8: (estudante ficou em silêncio).

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A8: Não sei.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A8: A do pão.

Professora: Como aconteceu essa atividade?

A8: Não sei.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A8: Não lembro.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A8: Não tô lembrando.

### **Entrevista – A9**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A9: Sim, porque deu pra a gente ver o bolor e do que ele gosta.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A9: Nada foi chato. Gostei de pesquisar os fungos. Quando a gente via os fungos na mesa eu gostei.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A9: Na minha aula teria muita brincadeira, mas só brincadeira não. Queria ensinar como as coisas funcionam, como foram criadas como o celular, o relógio. Eu colocaria os celulares a prova de água. E em vez de cadernos colocaria *tablets*, vídeos e brincadeiras. Poderia ser uma aula sobre a alergia.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A9: A do pão. A gente cortou dois pão [*sic*], colocamos um molhado e um seco dentro da caixa, um molhado e um seco na geladeira e um molhado e um seco fora da geladeira. Então o que tava fora molhado ficou com fungos. O que tinha mais fungos era o molhado dentro da caixa. A gente fez aquela lente pequenininha pra ver melhor. A gente olhou os cogumelos com a lupa, escrevemos naquele papelzinho, pesquisou, falou. Como um cientista.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A9: Como eles se alimentam do açúcar na massa do pão. Aprendi que eles ficam no fermento, ele é o fermento.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A9: Eles curaram as feridas nas guerras. Ele também podem ficar nos alimentos deixando verdes com bolor e se eu comer tem risco de morte.

### **Entrevista – A10**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A10: Sim, porque a gente viu muitas coisas. Vimos o bolor no pão, o que faz ele aparecer. A gente viu também os cogumelos.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A10: O chato foi escrever, mas o resto foi legal.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A10: Não sei qual assunto, mas minhas aulas seriam um pouco diferentes. Eu iria mudar algumas coisinhas. Colocaria mais coisas pra a gente adivinhar. A atividade do pão foi pouco.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A10: A que molhamos o pão e todos os dias ficamos observando ele. Primeiro a senhora chamou pra fazer um sorteio sobre quem cortaria os pães e guardaria nos sacos. Alguns a gente molhou com água e outros a gente deixou seco. Dois colocamos na geladeira. Dois colocamos dentro da caixa e dois a gente colocou fora da caixa. E apareceu fungos em um dos pães que estava [*sic*] molhado [*sic*] dentro da caixa e outro que estava fora da caixa molhado. Achei legal.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A10: Eu aprendi que os fungos gostam de lugares úmidos e lugares escuros. E também que os fungos soltam uns “pozinhos”.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A10: Mais ou menos. Porque uma parte eu achei importante pra quando a gente estiver em uma selva saber que o cogumelo pode ser perigoso pra comer porque tem o venenoso e o saudável. Os fungos são bons pra criar remédios como o antibiótico, que faz bem pra saúde.

### **Entrevista – A11**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A11: Sim. Quando pegamos o leitor de disco e viu os fungos bem.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A11: Não achei chato de nada.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A11: Seria assim... eu falaria sobre os sentidos. Seria assim... e botaria coisas pra o aluno pegar e perguntaria qual sentido ele estava usando.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A11: Observação dos cogumelos e dos pães. A dos cogumelos pegamos lupas e começou a observar. Depois falamos sobre eles nos cartazes, fizemos o desenho do cogumelo, o nome dele e sua história. A dos pães pegamos o leitor de imagem do dvd e observamos os fungos nos seus mínimos detalhes. Mas antes dividimos seis fatias de pães. Duas fatias, uma molhada e uma seca. Uma molhada e uma seca pra geladeira, uma molhada e uma seca fora da caixa e outras duas dentro da caixa. Depois esperamos passar alguns dias e observamos pra ver qual estava com mofo e qual não estava. Os quais estavam eram os molhados dentro da caixa e fora da caixa. Mas o que tinha mais mofo era o molhado dentro da caixa.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A11: Que os fungos têm várias maneiras de falar: ele é mofo, bolor e fungo de cogumelo e fungo de pão, como o fermento biológico. Descobri que os fungos gostam de lugares úmidos e quentes.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A11: Porque é uma coisa que a gente vê muitas vezes no dia a dia. Me surpreendi na aula que você falou que tinha um cara que estudou os fungos e fez a cura. Eu não sabia que existia fungos bons, pensava que eles eram maus e acabou.

### **Entrevista – A12**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A12: Acho que sim. Só não sei dizer porquê, tia.

Professora: Pense mais um pouquinho.

A12: Não sei dizer.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A12: O interessante foi o vídeo ensinando a fazer o microscópio e o chato foi escrever sobre o que a gente lembrava quando lia a palavra mofo.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A12: Não sei.

Professora: Pense em algum assunto.

A12: Não consigo lembrar de nada, tia.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A12: Não sei, não tô lembrando.

Professora: De nenhuma?

A12: Tinha uma de cogumelo e outra com pão.

Professora: E como aconteceram?

A12: Não tô lembrando.

Professora: De nenhuma?

A12: Nenhuma.

Professora: Tá certo, vou te fazendo outras perguntas e até o final da entrevista, se lembrar, me diz.

A12: Tá certo.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A12: Não lembro de nada.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A12: Não lembro.

### **Entrevista – A13**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A13: Sim, porque teve muita coisa legal. A gente viu o pão mofando e usamos lupa pra ver de perto.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A13: O chato foi escrever e o legal foi usar lupa.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A13: Não sei, mas sei que botaria brincadeiras na quadra. Colocaria uma televisão na quadra e daria uma aula fora da sala. Acho que a senhora deveria ter feito isso, tia.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A13: A do pão. A gente cortou o pão, colocou no saquinho, mas antes molhamos alguns pães. Colocamos dois na geladeira e os outros fora. O molhado que estava dentro da caixa ficou com fungo por causa do calor, escuro e tava molhado.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A13: As manchas verdes que já vi em paredes e nos pães eram fungos.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A13: Quando a comida tá com mancha verde é porque tá estragada e se eu comer vou passar mal.

### **Entrevista – A14**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A14: Sim, porque foi legal ver o mofo e os cogumelos.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A14: O chato é que não queria escrever os textos e o legal foi ver os fungos.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A14: Não sei, tia.

Professora: Lembre de algum assunto que você já tenha estudado nas aulas de ciências utilizando atividades parecidas das que você participou.

A14: Não lembro de nada, tia.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A14: Foi a dos cogumelos, a do pão. Na atividade do pão, primeiro teve um sorteio pra ver quem ia cortar os pães. Depois mandou molhar, botar na geladeira, mas o pão ficou dentro de uma mochila. Botou um molhado e um seco em cima da caixa e outro molhado e seco dentro da caixa. O que ficou com mais mofo foi o que tava dentro da caixa, no pão molhado. E tava abafado, por isso que deu fungo também.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A14: Eu aprendi que fungo é mofo, é cogumelo.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A14: Não lembro.

### **Entrevista – A15**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A15: Sim, porque eu nunca acompanhei nada usando aquelas tabelas pra observar a atividade.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A15: Foi legal colocar os pães dentro da caixa pra saber qual ia mofar e usamos aquele microscópio que a gente fez.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A15: Colocaria uma foto do corpo humano e ia dizendo os membros do corpo humano.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A15: A gente viu um vídeo pra aprender a fazer o microscópio com o DVD e pegamos um pedaço lá de dentro para colocar na câmera do telefone, colocamos um grampo de cabelo na lente do celular pra sustentar a lente do DVD, aí a gente viu a imagem, mas a senhora falou que no microscópio dava pra ver melhor.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A15: Quando tá verde sabe que tá com fungos e que eles gostam de lugares escuros e quentes.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A15: Porque os fungos servem pra várias coisas, pra fazer remédios e matar doenças. Quando a senhora falou que perdiam muitos braços e pernas na guerra e aquele homem criou o remédio com o fungo, foi interessante.

### **Entrevista – A16**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A16: Sim, as atividade de escrever o que a gente fazia. Aquela que tinha que escrever onde estava o pão seco e molhado. Escrever no papel ajuda a obter informação.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A16: Quando os fungos entraram no pão e ficou com a cor verde, um pouco amarelo. Eu nunca tinha visto o fungo, mofo, bolor. De chato, até agora não vi nada, tia.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A16: Primeiro, eu começaria ensinando as camadas da Terra. Eu usaria livros na minha aula e também eu ensinaria sobre o sólido, líquido e pastoso. Nessa aula, eu ia dar um papel pintado como a Terra, só que mostrando as camadas, crosta terrestre, manto e núcleo. Aí eles tinham que mostrar que camadas eram aquelas. Na outra aula, sobre sólidos, eu daria uma coisa pastosa, sólida e líquida aí eles veriam as diferenças de pastoso, líquido para sólido.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A16: Primeiro, a senhora trouxe o pão, cortamos em forma de torrada. Deixamos dois molhados na geladeira, dois em uma caixa escura e outros dois fora da caixa. Os que ficaram fora da geladeira e que estavam molhados pegaram mofo. Mas, o que ficou com mais bolor foi o que estava guardadinho dentro da caixa, não foi tia?

Professora: Sim, foi.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A16: Que se a pessoa quiser comer alguma coisa e ela tiver com mofo, bolor, aí tem uma parte que tá normal e a outra tá verde. Se ela tirar a parte verde, ainda vai ter fungo na outra parte porque eles são microscópicos.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A16: Que não se deve cortar a parte que tá verde e comer a outra que tá limpa. Porque se o fungo entra em uma parte, ele está em tudo. Se alguém na minha casa fizer isso, vou dizer que não é pra comer porque vai passar mal. Foi muito importante saber disso.

**Entrevista – A17**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A17: Sim, porque a gente viu o pão mofado com fungos.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A17: O mais legal foi a do pão porque a gente viu os fungos.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A17: Não sei, tia.

Professora: Tente lembrar de algum assunto que já tenha estudado.

A17: Não tô conseguindo lembrar.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A17: A gente cortou seus pães. Molhamos três e deixamos os outros secos. Colocamos em sacos e depois guardamos um molhado e um seco dentro da caixa, um molhado e um seco fora da caixa e os outros na geladeira pra ver qual ia ficar com mofo.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A17: Sobre o pão mofado, aprendi que quando a gente vê um pão que tá verde não pode comer porque pode dar mal estar.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A17: Porque se eu comprar um pão eu vou saber se ele está mofado ou não. E se a gente comer a gente pode ficar internada.

**Entrevista – A18**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A18: Sim, porque a gente falou mais sobre os fungos.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A18: De chato nada e o legal porque explicou sobre os fungos, cogumelos.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A18: Não lembro de nada agora, tia.

Professora: Tá certo. No final da entrevista se você lembrar, me fale tá?

A18: Tá bom.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A18: A do pão. Cortamos o pão, colocamos dentro da sacola e molhamos. Colocamos dois pães na geladeira, um molhado e outro seco. Outros dois na caixa, um molhado e outro seco, e colocou fora da caixa um molhado e outro seco. O seco ficou sem fungos e o molhado dentro da caixa ficou com fungo. Eles gostam de lugares escuros, abafados e molhados.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A18: Eles gostam de lugares escuros, abafados e molhados.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A18: Pra eu não comer pão com fungos, não passar mal e ficar com dor de barriga.

### **Entrevista – A19**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A19: Sim, porque a gente fez um microscópio pra olhar os mofo [*sic*].

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A19: Achei tudo legal, tia.

Professora: A19, pode falar. Tem certeza que gostou de tudo?

A19: Sim, tia.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A19: Eu faria três folhas de dever e depois faria brincadeira. Também poderíamos usar a lupas, como a gente usou nas aulas da senhora. Mas não sei sobre qual assunto a gente estudaria, tia.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A19: A do pão com muito mofo, tia. Foi assim, a gente pegou os pães e cortou, colocou um molhado dentro do saco e outro seco em outro saco. Colocamos dois na geladeira, dois dentro da caixa e dois fora da caixa. Aí o que tinha fora da caixa ficou com pouco fungo e outro ficou com muito e aprendi que os fungos gostam de lugares escuros e molhados.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A19: Muitas coisas e aprendi que os fungos gostam de lugares escuros e molhados e que eles podem causar doenças.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A19: Que ele pode causar doenças.

### **Entrevista – A20**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A20: Sim, por causa da aula do bolor no pão. Por causa se eu visse o pão com fungo eu não ia saber que era aquilo e agora quando eu vejo aí eu sei que tá com fungo.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A20: Estava legal as aulas, mas poderia escrever menos.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A20: Não sei não, tia. Tô lembrado agora não.

Professora: Não lembra de nada que já estudou?

A20: Agora, nadinha.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A20: A senhora trouxe os cogumelos e pediu pra que o grupo escolhesse um cogumelo para pesquisar. Depois desenhamos ele na cartolina e escrevemos sobre ele.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A20: Eu aprendi que têm fungos perigosos e outros não. E tem os que fazem bem à saúde, aquele do antibiótico.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A20: Pra eu não pegar nenhuma bactéria por causa que a gente pode comer alguma coisa contaminada.

### **Entrevista – A21**

Professora: Essas aulas te ajudaram a aprender? Por quê?

A21: Sim, a aula do cogumelo. Aprendi porque era mais interessante, porque a gente olhou com as lupas e depois a gente pesquisou sobre ele.

Professora: E as outras aulas?

A21: Também aprendi, mas nunca tinha observado um cogumelo muito de perto.

Professora: O que achou mais interessante ou chato nessas aulas de Ciências?

A21: Achei legal ver o cogumelo e chato escrever.

Professora: Qual assunto você gostaria de estudar utilizando atividades parecidas das que você participou? Como seria?

A21: Eu gosto muito de estudar sobre o corpo humano e queria ensinar sobre a capacidade do cérebro. Eu usaria um cérebro de mentira pra ensinar melhor. Estudar os animais vertebrados, mas eu gostei muito de estudar o corpo humano.

Professora: Qual atividade você mais gostou? Por quê? Explique como aconteceu.

A21: Foi a da investigação do pão molhado e seco. A gente cortou a fatia de pão e uma ficava molhada e outra seca. Colocava no pacote. Colocamos dois dentro da caixa, um molhado e um seco, fora da caixa, um molhado e um seco, e dentro da geladeira, um molhado e um seco.

Professora: O que você aprendeu durante as aulas que participou?

A21: Que quando a gente pega um pão com mofo, não pode comer porque está infectado em todo o pão.

Professora: Você achou importante estudar sobre esse assunto? Comente.

A21: Que toda vez que a gente ver alguma coisa com mofo não comer porque pode pegar uma infecção intestinal.

## ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** A RELAÇÃO DOS ESTUDANTES DO 4º ANO ATRAVÉS DE UMA SEQUÊNCIA INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.

**Pesquisador:** TAYSE DANTAS DOS SANTOS

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 08144919.3.0000.5546

**Instituição Proponente:** Universidade Federal de Sergipe

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.246.299

#### Apresentação do Projeto:

Durante as práticas investigativas, o professor tem a possibilidade de desenvolver a observação, criatividade, investigação, levantamento de hipóteses, pesquisas para a resolução da problemática apresentada, análise de dados e comunicação de resultados o que consequentemente desenvolve a autonomia, a tomada de decisão diante de situações desafiadoras em sala de aula. É imprescindível estimular o levantamento de hipóteses dos alunos e a pesquisa. Para Charlot (2013), somos exageradamente professores de repostas e pouco questionamos nossos alunos.

A pesquisa será pautada na relação com o saber de Charlot (2000) que possui três dimensões – epistêmica, de identidade e social. A relação com o saber é ampla para ser aprofundada na dissertação, por este motivo elenquei a dimensão epistêmica na perspectiva da relação que os alunos podem apresentar de acordo com as características do ensino por investigação. As dimensões de identidade e social não serão desconsideradas, uma vez que todas as dimensões não se encontram fragmentadas. O presente trabalho será de cunho qualitativo, pesquisa-ação que será realizada com alunos do 4º ano do ensino fundamental, no turno vespertino, na disciplina de

ciências em uma escola pertencente ao Sistema S localizada no interior de Sergipe. Dentro desse contexto, a questão que norteará este trabalho é: Qual relação dos estudantes do 4º ano com o saber através das características de uma sequência investigativa no ensino de ciências?

O estudo tem como hipótese: O ensino por investigação, na disciplina de ciências, poderá

**Endereço:** Rua Cláudio Batista s/nº

**Bairro:** Sanatório

**CEP:** 49.060-110

**UF:** SE

**Município:** ARACAJU

**Telefone:** (79)3194-7208

**E-mail:** cephu@ufs.br



UFS - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 3.246.299

contribuir na relação com o saber dos alunos do 4º ano de uma escola pertencente ao Sistema S, localizada no interior de Sergipe?

A pesquisa será desenvolvida em sala de aula na disciplina de ciências no 4º ano, em uma escola pertencente ao Sistema S localizada no interior de Sergipe. A escolha da escola, que pertence ao Sistema S aconteceu em função do estágio (não obrigatório) que realizei a partir do segundo semestre do ano de 2013 até 2015. O conteúdo selecionado para realização da sequência investigativa (Os fungos) foi inspirado a partir das ideias que Astolfi et al. (1998) desenvolvem no livro: Como as crianças aprendem as ciências que será ministrado para os alunos do 4º, pois além do assunto fazer parte do livro didático (Aprender Juntos 5.ed. – São Paulo: Edições SM, 2016.) adotado pela escola, os alunos já me conhecem devido ao tempo em que ministrei aulas para eles durante o estágio na Educação Infantil no ano de 2015.

Será utilizada pesquisa bibliográfica, de cunho qualitativo, e pesquisa-ação.

A sequência de ensino investigativa (SEI) foi elaborada de acordo com o ciclo investigativo de Pedaste et al.(2015) . A SEI que utilizaremos na presente pesquisa será estruturada em três etapas. A sala é constituída por 28 alunos e as entrevistas

serão realizadas com 50% dos discentes. O critério de escolha dos entrevistados acontecerá de acordo com Crespo (2009) através de uma amostragem casual ou aleatória simples que corresponde a um sorteio lotérico. Os conteúdos das entrevistas com docentes e alunos estão organizados em três sequências. A primeira sequência de perguntas direcionadas aos professores está voltada a sua trajetória profissional; a segunda refere-se ao planejamento da disciplina de ciências e a terceira sobre o ensino de ciências por atividades investigativas. A primeira sequência de entrevistas para os alunos, voltar-se-á ao ensino de ciências que está sendo ministrado pela professora regente; a segunda será sobre o ensino por investigação através da aplicação do projeto e por fim serão realizadas perguntas sobre as atividades investigativas realizadas. Os conteúdos destas entrevistas serão analisados de acordo com o olhar epistêmico da Relação com Saber de Bernard Charlot (2000; 2005; 2013). Os materiais que farão parte da coleta de dados referente à intervenção pedagógica serão: •O diário de campo; •A gravação de vídeos; •Produção de registros sobre o conteúdo abordado durante o desenvolvimento das atividades investigativas. •O Balanço do Saber que é um

instrumento criado por Bernard Charlot, que envolve a interpretação das informações apresentadas

**Endereço:** Rua Cláudio Batista s/nº

**Bairro:** Sanatório

**CEP:** 49.060-110

**UF:** SE

**Município:** ARACAJU

**Telefone:** (79)3194-7208

**E-mail:** cephu@ufs.br



Continuação do Parecer: 3.246.299

pelos alunos e para que as respostas façam sentido Charlot (2009) ressalta que é necessário reagrupá-las e categorizá-las. A análise dos dados coletados a partir dos balanços do saber serão organizados em categorias e analisados de acordo com o olhar epistêmico da Relação com Saber de Bernard Charlot (2000;; 2005; 2013).

#### **Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

- Analisar a relação dos estudantes do 4º ano com o saber através das características que uma sequência investigativa apresenta no estudo sobre os fungos.

Objetivo Secundário:

- Observar como as características do ensino por investigação, na disciplina de ciências, podem contribuir na relação com o saber;
- Verificar as relações estabelecidas, durante a trajetória escolar, com a disciplina de ciências;
- Explicar como os alunos participam das aulas, através de uma sequência investigativa sobre os fungos.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Constrangimento ou algum desconforto emocional que podem ser provocados através da presença e observações da pesquisadora.

Benefícios:

O ensino por investigação apresenta características significativas que podem gerar o desenvolvimento de competências e habilidades dos estudantes tornando-os ativos no processo de aprendizagem e conseqüentemente esses fatores podem perpassar o âmbito escolar preparando-os para enfrentar situações do cotidiano.

#### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Todas as recomendações contidas no parecer original foram cumpridas.

#### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequadamente reformulados.

#### **Recomendações:**

- 1) Corrigir o título do projeto no arquivo das informações básicas do projeto na plataforma que não contém a palavra SABER, estando incompleto e, portanto divergente do título constante nos demais documentos apresentados. [CUMPRIDO]
- 2) Efetivar as devidas correções/adequações no TCLE conforme item 4 das considerações descritas

**Endereço:** Rua Cláudio Batista s/nº

**Bairro:** Sanatório

**CEP:** 49.060-110

**UF:** SE

**Município:** ARACAJU

**Telefone:** (79)3194-7208

**E-mail:** cephu@ufs.br



Continuação do Parecer: 3.246.299

acima, sobre os termos de apresentação obrigatória. [CUMPRIDO]

3) Observar as recomendações contidas na Resolução nº 466/2012/CONEP/CNS, quanto à realização de pesquisa com grupos vulneráveis, nos quais a criança está inserida, observando os cuidados pertinentes. [CUMPRIDO]

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pendências integralmente sanadas, sem óbices éticos.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

De acordo com a Resolução 466/12 CNS, itens X.1.- 3.b. e XI.2.d, os pesquisadores responsáveis deverão apresentar relatórios parcial, semestral e final do projeto de pesquisa, contados a partir da data de aprovação do protocolo de pesquisa.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1294613.pdf	28/03/2019 16:38:42		Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_A_PENDENCIA_TAYSE_DANTAS_DOS_SANTOS.pdf	28/03/2019 16:32:12	TAYSE DANTAS DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSETIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_MODIFICADO_TAYSE_DANTAS_DOS_SANTOS.pdf	28/03/2019 16:30:33	TAYSE DANTAS DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_PARA_PROFESORES_TAYSE_DANTAS_DOS_SANTOS.pdf	28/03/2019 16:29:47	TAYSE DANTAS DOS SANTOS	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_MODIFICADO_TAYSE_DANTAS_DOS_SANTOS.pdf	28/03/2019 16:27:45	TAYSE DANTAS DOS SANTOS	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_COMITE_DE_ETICA_MODIFICADO_TAYSE_DANTAS_DOS_SANTOS.pdf	28/03/2019 16:26:44	TAYSE DANTAS DOS SANTOS	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO_PARA_PESQUISA_TAYSE_DANTAS_DOS_SANTOS.pdf	08/02/2019 17:53:59	TAYSE DANTAS DOS SANTOS	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Endereço:** Rua Cláudio Batista s/nº

**Bairro:** Sanatório

**CEP:** 49.060-110

**UF:** SE

**Município:** ARACAJU

**Telefone:** (79)3194-7208

**E-mail:** cephu@ufs.br



UFS - UNIVERSIDADE  
FEDERAL DE SERGIPE



Continuação do Parecer: 3.246.299

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ARACAJU, 05 de Abril de 2019

---

**Assinado por:**  
**Anita Hermínia Oliveira Souza**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Cláudio Batista s/nº

**Bairro:** Sanatório

**UF:** SE

**Município:** ARACAJU

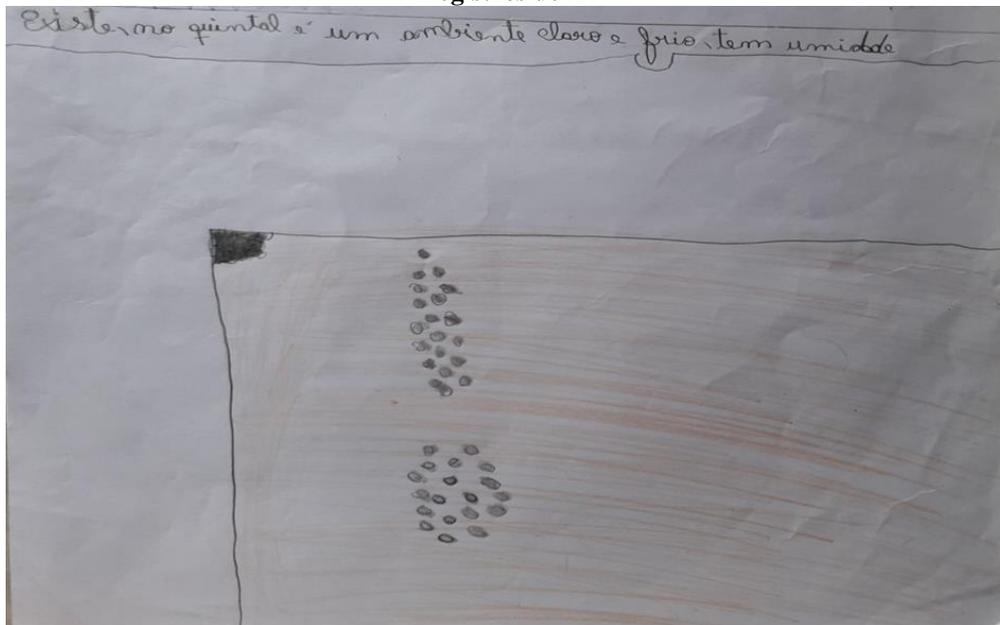
**CEP:** 49.060-110

**Telefone:** (79)3194-7208

**E-mail:** cephu@ufs.br

## ANEXO B - REGISTROS DE TEXTOS E DESENHOS PRODUZIDOS PELAS CRIANÇAS SOBRE A PROLIFERAÇÃO DO MOFO EM SUAS RESIDÊNCIAS

### Registros de A1



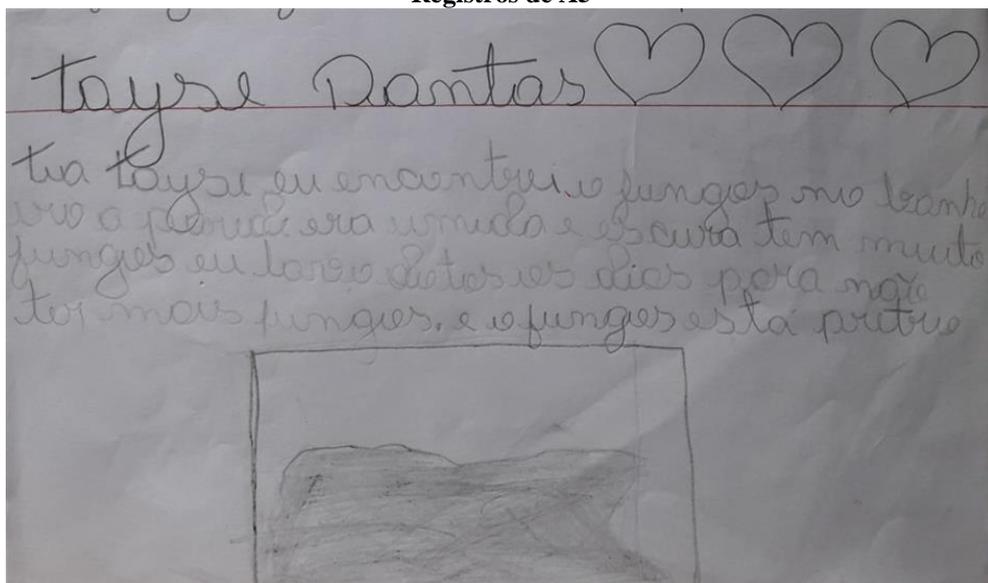
Fonte: Acervo pessoal da autora.

### Registros de A3



Fonte: Acervo pessoal da autora.

## Registros de A5

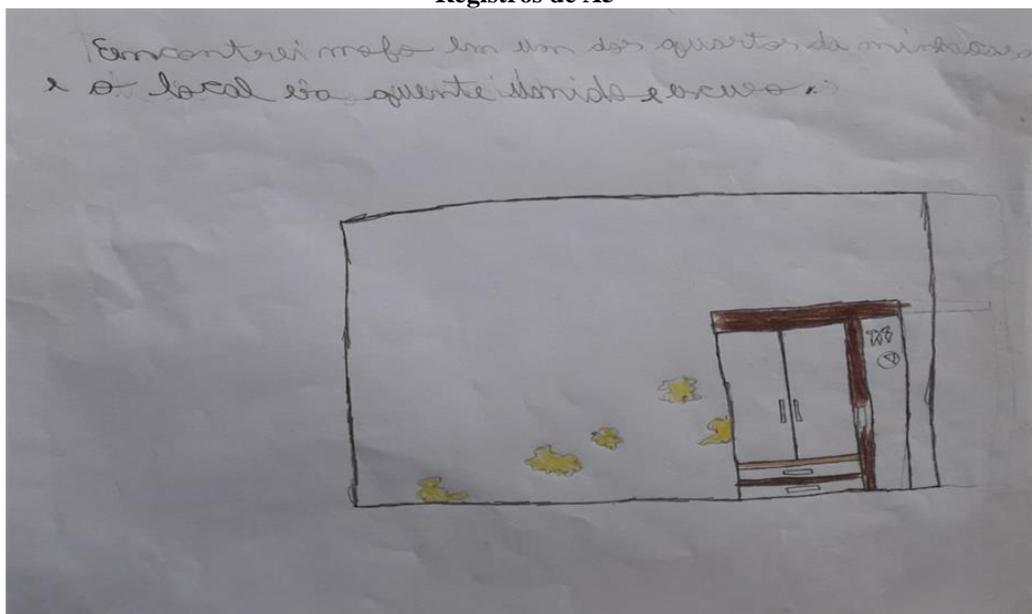


Fonte: Acervo pessoal da autora.

## Registros de A9



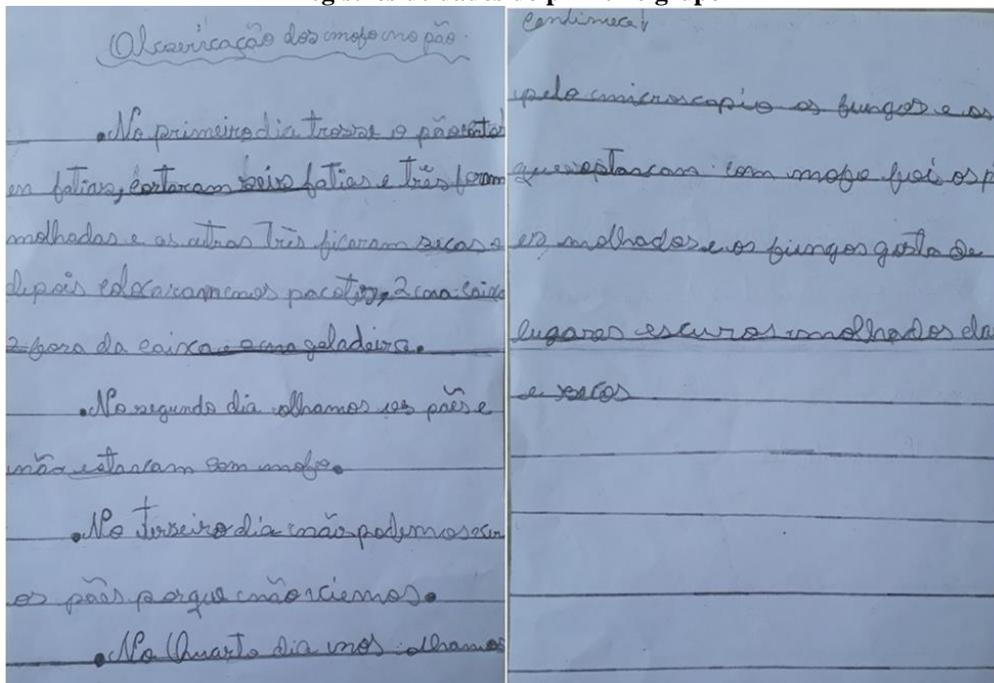
Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Registros de A5**

**Fonte:** Acervo pessoal da autora.

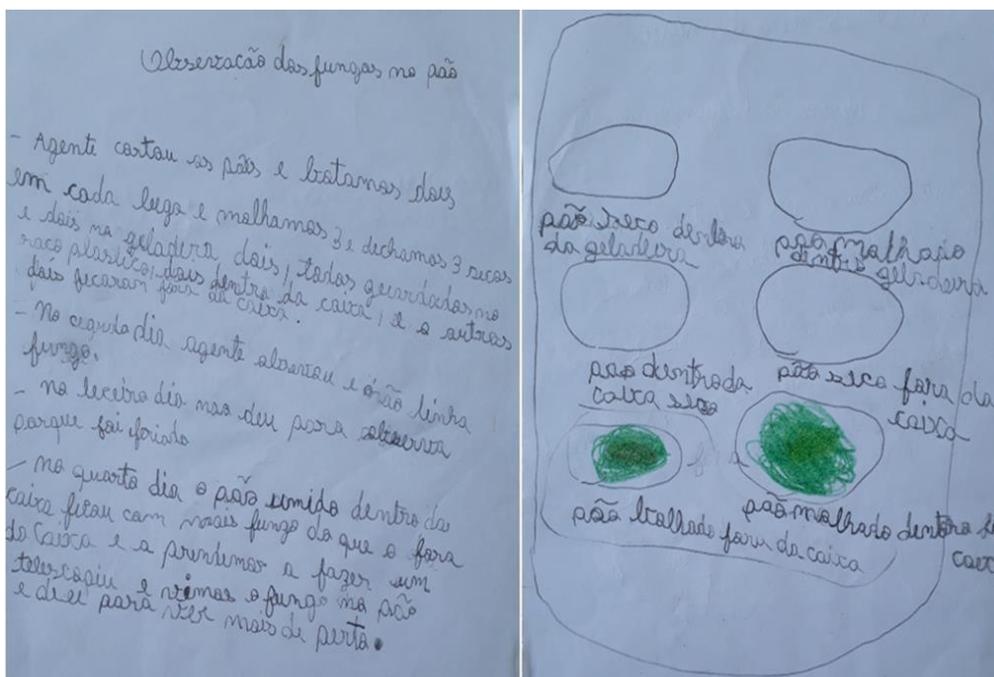
## ANEXO C – REGISTROS DE TEXTOS E DESENHOS PRODUZIDOS PELAS CRIANÇAS SOBRE A ATIVIDADE INVESTIGATIVA “CULTIVANDO O BOLOR NO PÃO”

**Registros de dados do primeiro grupo**



Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Registro de dados do segundo grupo**



Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Registro de dados do terceiro grupo**

Observação da mofo no pão.

No primeiro dia agente cortou os pães colocou em um saquinho e deixou seco e o melhado deixou na caixa e na geladeira e a fora.

No segundo dia olhamos o pão não ficou com mofo.

No terceiro dia foi feriado e não teve como ver o pão.

No quarto dia eu observei que o pão melhado mais o que estava com mais mofo é o que estava melhado dentro da caixa.

Os fungos apareceu mais escuros e melhado.

	Pão seco dentro da caixa
	Pão úmido fora da caixa.
	Pão seco na geladeira
	Pão úmido dentro da caixa
	Pão seco fora da caixa
	Pão úmido na geladeira

Fonte: Acervo pessoal da autora.

**Registro de dados do quarto grupo**

Observação dos fungos no pão

No primeiro dia a Tia Taizi trouxe os pães e molhou com água com três pães colocou no plástico e na geladeira.

No segundo dia observamos o pão não tinha fungo.

No terceiro dia foi feriado.

No quarto dia dentro da caixa o pão molhado ficou com fungo e o seco ficou normal e o que estava fora da caixa está normal.

Os pães ficaram de escuro e melhado.

	→ pão úmido dentro da caixa
	→ Pão seco na geladeira
	→ pão úmido na geladeira
	→ pão seco fora da caixa
	→ pão úmido fora da caixa
	→ pão seco fora da caixa

Fonte: Acervo pessoal da autora.