



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS
DOUTORADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICAS

MARIDALVA COSTA NASCIMENTO

**OS PROCESSOS IMAGINATIVOS E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NO
CONTEXTO DE PRÁTICAS INVESTIGATIVAS:** o estudo de caso de Pietro

BELÉM/PARÁ
2021

MARIDALVA COSTA NASCIMENTO

**OS PROCESSOS IMAGINATIVOS E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NO
CONTEXTO DE PRÁTICAS INVESTIGATIVAS: o estudo de caso de Pietro**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas do Instituto de Educação Matemática e Científica da Universidade Federal do Pará, sob orientação da Prof^a Dr^a Andrela Garibaldi Loureiro Parente, área de concentração em Educação em Ciências, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas.

**BELÉM-PA
2021**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

N244p Nascimento, Maridalva Costa.
Os processos imaginativos e a aprendizagem de ciências no
contexto de práticas investigativas : o estudo de caso de Pietro /
Maridalva Costa Nascimento. — 2021.
151 f. : il. color.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de
Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemáticas, Belém, 2021.

1. Imaginação. 2. Práticas investigativas. 3. Teoria da
subjetividade. I. Título.

CDD 370

MARIDALVA COSTA NASCIMENTO

**OS PROCESSOS IMAGINATIVOS E A APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS NO
CONTEXTO DE PRÁTICAS INVESTIGATIVAS: o estudo de caso de Pietro**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, como um requisito para obtenção do título de doutora em Educação em Ciências e Matemáticas.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a. Andrela Garibaldi Loureiro Parente

Data de aprovação: 27/05/2021

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a. Andrela Garibaldi Loureiro Parente
Orientadora – UFPA

Prof. Dr. José Moisés Alves
Membro Interno – PPGECEM/UFPA

Prof.^a Dr.^a Ana Cristina Pimentel Carneiro de Almeida
Membro Interno – PPGECEM/UFPA

Prof. Dr. André Luiz Rodrigues dos Santos Cunha
Membro externo – Escola de Aplicação/UFPA

Prof.^a Dr.^a Elaine Soares França
Membro externo – UFMG

Dedico esse trabalho a você, meu eterno amor,
Raimundo Nonato Monteiro do Nascimento (*in
memoriam*), e aos nossos filhos (Juliane, João
Paulo e Marcelly), que são como estrelas
brilhantes, e como você, têm valor de diamante!

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus e Pai, pelo cuidado e força nesses quatro anos que se passaram, e principalmente, neste último ano! Pelo seu amor manifestado na Pessoa Santa do Nosso Senhor Jesus Cristo, e que se expressa também por meio das pessoas que coloca ao nosso redor! A ele, toda honra, glória e louvor!

Ao meu esposo, Nonato Monteiro do Nascimento (*in memoriam*), por todo amor que me dedicou! Pelas vezes que madrugou para fazer café para mim e me levar ao Terminal Rodoviário de Castanhal para que eu pudesse embarcar no ônibus da empresa Expresso Modelo rumo à Belém (UFPA). Porque se permitiu sentir minha ausência para que eu pudesse estudar e não mediu esforços para me ajudar! Por sua presença diária em minha vida, se desdobrando para me agradar e dar o melhor para mim e para os nossos filhos!

Aos meus filhos, João Paulo, Juliane e Marcelly Nascimento, pelo amor, pelo carinho, pelo cuidado, pela força, pelo apoio no caminho trilhado para que eu pudesse terminar esse doutorado!

Aos meus pais (in memoriam) João Cardoso da Costa e Maria Izabel Mescouto Costa, por terem me ensinado com seus exemplos, sobre a bondade, o respeito, a honestidade e a perseverança!

Aos meus irmãos, Terezinha, Mundoca, Maria de Fátima, Jonito, Lucinha (*in memoriam*) Adelaide, Socorro, Aparecida (*in memoriam*) e Josias, pelo cuidado, carinho e incentivo!

Aos meus sobrinhos, tão presentes em minha vida!

A minha orientadora, Dr^a Andreia Garibaldi Loureiro Parente, por ter aceito me orientar desde o mestrado, mostrando o caminho que deveria ser escalado e sendo amiga, encorajando nos momentos de dificuldade! O que falar dela?!

Andreia, tão bela!

Quem poderá se igualar a ela?!

Falo de uma beleza que não é apenas exterior,

Senão, de uma beleza que se contempla na alma,

No seu interior!

A banca, pela paciência, pela leitura criteriosa e pelas contribuições que enriqueceram sobremaneira este trabalho!

Ao pastor André Parize e aos irmãos da Igreja Presbiteriana de Castanhal, pelas orações nos momentos de dificuldades, principalmente nas enfermidades, e nesse momento de luto, por todo carinho e apoio que nos dispensaram!

Ao pastor Gedson Lidório, meu primeiro pastor, por todo apoio nos momentos finais deste trabalho!

Ao participante da pesquisa e sua família, pela receptividade em todos os momentos que se fizeram necessários estarmos juntos no decorrer desta pesquisa!

Aos amigos do SAPENCI (Grupo de estudos, pesquisa e extensão sobre sujeitos que aprendem e ensinam ciências), pela acolhida quando iniciei no grupo, pelo precioso tempo em que caminhamos e crescemos juntos, e pelas calorosas discussões e reflexões!

Ao Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, pelas muitas aprendizagens. Neste espaço, juntamente com outros professores-monitores tivemos a oportunidade de discutir, refletir, planejar e organizar atividades com o intuito de oferecer o melhor para as crianças.

A todos os meus professores e professoras, pelas muitas aprendizagens.

A todos os meus amigos e amigas, pelo apoio, carinho e pela torcida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas - PPGECEM.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.



Tributo ao meu amor!

*Ah, a imaginação me faz vaguar,
Com o olhar perdido no infinito!
Pra esquecer o pranto,
Nesse meu canto,
Que é quase um grito!
Caminhamos juntos, em tudo você me deu a
mão!
Por isso amor, a ti a minha eterna gratidão!
Mas... os momentos de encorajamento,
Os nossos sonhos, tudo ficou!
Por que meu amor, por que você me deixou?!
E foi assim, entre lágrimas eu te perdi!
Mas sempre estarás aqui,
Pois fazes parte de mim!
Eu sei, como uma criança eu chorei!
E infinitas vezes te perguntei:
Por que você me deixou meu amor?!
Por que não foi mais forte?!
Quando você vai voltar pra nossa casa?!
Mas você não me respondeu!
Porque agora, só quem sente esse amor, sou eu!
E eu me pergunto, em que mundo eu vivia?!
Penso que num mundo de fantasia!
Pois imaginei que sem você, eu jamais ficaria!
Doce ilusão, eu estou aqui, sozinha,
Com o meu pranto, e com essa dor, que é só
minha!
Pois eu sei que não vai me escutar!
Por favor meu amor, não se vá!!!*

Maridalva Nascimento

Para minha mana com amor!

Quem é essa que hoje quero homenagear

Convido você a imaginar!

Vem comigo, veja a morena, bonita e serena!

Menina, mulher, tão frágil e tão forte!

Neta de índia, como eu, somos irmãs!

*Viestes antes de mim, me esperar para
brincar!*

Brincamos, sonhamos, choramos!

Que lindo foi o nosso caminhar!

As canções, os sonhos, as decepções,

O compartilhar a dor, o rir sem parar!!

*Hoje te vejo tão longe a caminhar, e eu não
estou lá!*

*Te fostes antes de mim, penso que estás a me
esperar!*

Nesta poesia eu canto o meu pranto!

Tentando camuflar a minha dor!

E aplanar a ferida que lateja no meu peito,

Embora pareça não ter jeito!

Ao partir te eternizastes dentro de mim,

E alimentas o meu sentimento por ti!

Enfim, trago comigo uma certeza,

Estarás comigo por onde eu for!

Para minha mana, com amor!

Maridalva Nascimento



RESUMO

Este estudo apresenta os processos imaginativos de um estudante em um contexto de práticas investigativas. É uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso. Assume a imaginação enquanto produção de sentidos subjetivos, que pode estar presente nos processos psíquicos humanos, quando configurados subjetivamente, sendo imprescindível para as produções criativas. Tem como objetivo geral, compreender como a imaginação, enquanto produção subjetiva, participa do processo de ensino-aprendizagem discente em ações investigativas de ciências. Isso significou interpretar a configuração subjetiva da ação de aprender do estudante. Foi utilizado como suporte teórico a Teoria da Subjetividade de González Rey, a Epistemologia Qualitativa e o método construtivo-interpretativo desenvolvidos pelo mesmo autor. Para construção da informação foram utilizados os seguintes instrumentos, enquanto recursos da pesquisa: completamento de frases, produção de textos, desenhos, vídeo-gravações, conversas informais, atividade investigativas e entrevistas. As expressões do participante permitiram construir indicadores de sentidos subjetivos e elaborar hipóteses sobre sua configuração subjetiva da ação de aprender. Assim, a interpretação realizada indicou que participam de sua configuração subjetiva da ação de aprender, núcleos de sentidos subjetivos, associados: à participação dos pais nos seus estudos; à sua postura desinibida, participativa, curiosa, responsável, e que não teme se expressar; ao seu desejo de ascender na vida. Os resultados sinalizaram ainda, que valorizar a imaginação do estudante cria condições para reflexões, posicionamentos, questionamentos e para a curiosidade. Isso fica facilitado nas práticas investigativas, nas quais o estudante não recebe o conhecimento pronto, mas precisa pensar como resolver problemas. Nesse contexto, a imaginação está presente na formulação e teste de hipóteses, na interpretação de resultados, e na formulação de novas perguntas, que emergem como produção subjetiva do momento atual, na interação com o professor e com os colegas, relacionada à subjetivação de experiências anteriores. E desse modo, as práticas investigativas deveriam se constituir um recurso pedagógico para a superação de um ensino por transmissão.

Palavras-chave: Imaginação. Práticas investigativas. Teoria da subjetividade.

ABSTRACT

This study presents as a central theme the imaginative processes of a student in a context of investigative practices. It is a qualitative research of the case study type. It assumes the imagination as the production of subjective senses, which can be present in all human psychic processes, when configured subjectively, being essential for creative productions. Its general objective is to understand how imagination, as a subjective production, participates in the student teaching-learning process in investigative science actions. This meant interpreting the subjective configuration of the student's learning action. González Rey's Theory of Subjectivity, Qualitative Epistemology and the constructive-interpretive method developed by the same author were used as theoretical support. For the construction of information, the following instruments were used, as research resources: completion of sentences, production of texts, drawings, video recordings, informal conversations, investigative activities and interviews. The participant's expressions allowed the construction of subjective sense indicators and the development of hypotheses about his subjective configuration of the action of learning. Thus, the interpretation performed indicated that they participate in their subjective configuration of the action of learning, nuclei of subjective meanings, associated with: the participation of parents in their studies; to his uninhibited, participative, curious, responsible posture, and who is not afraid to express himself; to the desire to ascend in his life. The results also signaled that valuing the student's imagination creates conditions for reflections, positions, questions and for curiosity. This is facilitated in investigative practices, which the student does not receive the knowledge, but must think about how to solve problems. In this context, imagination is present in the formulation and testing of hypotheses, in the interpretation of results, and in the formulation of new questions, which emerge as production of the current moment, in the interaction with the teacher and colleagues, related to the subjectivation of previous experiences. In that way, investigative practices should constitute a pedagogical resource to overcome teaching by transmission.

Keywords: Imagination. Investigative practices. Theory of subjectivity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”.....	47
Figura 2 – Pietro.....	75
Figura 3 – Linha do tempo.....	79
Figura 4 – Desenho de Pietro.....	82
Figura 5 – O problema.....	85
Figura 6 – Materiais utilizados.....	87
Figura 7 – Preenchimento da ficha de acompanhamento.....	87
Figura 8 – Aparato experimental.....	88
Figura 9 – Manipulando os materiais.....	90
Figura 10 – Agindo sobre os objetos.....	92
Figura 11 – Escrevendo e desenhando.....	95
Figura 12 – Produção de Pietro no primeiro dia.....	96
Figura 13 – Produção de Pietro no segundo dia.....	98
Figura 14 – Síntese da Corrida dos bichos: equipe dos Gravistas.....	107
Figura 15 – Relatório final.....	109
Figura 16 – Sistemas elaborados por Pietro.....	112
Figura 17 – Esquema do primeiro sistema elaborado pelo estudante.....	114
Figura 18 – Compreensões do estudante durante a atividade sobre a respiração dos fungos....	116
Figura 19 – Esquema da configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro.....	120

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Proximidade entre o ensino por investigação e a imaginação.....	56
Quadro 2 – Contextualização das teses e dissertações.....	71

LISTA DE SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CA's – Concepções Alternativas

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CFB – Ciências Físicas e Biológicas

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

ECA – Estatuto da Criança e do Adolescente

EMC – Ensino por Mudança Conceitual

HFC – História e Filosofia da Ciência

PPGECM – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas

RPG – Roleplaying Game

SAPENCI – Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Sujeitos que Aprendem e Ensinam Ciências

SEI – Sequência de Ensino Investigativa

TCLE – Termo de consentimento livre e esclarecido

UFPA – Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO: SALTITANDO NAS ASAS DA IMAGINAÇÃO.....	15
Mudanças em minha concepção de aprendizagem.....	21
Objetivos da pesquisa	23
1 APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E SUA PROXIMIDADE COM A TEORIA DA SUBJETIVIDADE DE GONZÁLEZ REY	24
1.1 Aprendizagem de ciências	24
1.2 A aprendizagem de ciências como produção subjetiva	27
1.3 A aprendizagem de ciências no contexto das tendências do ensino de ciências	29
1.3.1 Ensino tradicional (por transmissão) da ciência.....	30
1.3.2 História e filosofia da ciência.....	31
1.3.3 Ensino por mudança conceitual – EMC.....	33
1.3.4 Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.....	35
1.3.5 Experimentação.....	36
1.4 Considerações sobre as tendências do ensino de ciências.....	40
2 O MODELO TEÓRICO COMO IDEIAS DO PESQUISADOR	44
2.1 Bases epistemológicas e metodológicas da pesquisa	44
2.2 Contexto da pesquisa	45
2.3 Instrumentos utilizados na pesquisa	48
2.4. Desenhando o modelo teórico	50
2.5 A imaginação em Vigotski e outros autores	57
2.6 A imaginação em artigos, teses e dissertações	61
3 CONTANDO E ME ENCANTANDO COM O ESTUDANTE.....	74
3.1 Pietro – o adolescente que deseja ser bombeiro para salvar vidas em risco de morte!	75
3.2 As situações vivenciadas com o estudante	78
3.2.1 Episódio na escola.....	79
3.1.2 Episódio no clube de ciências	83
3.1.2.1 Considerações sobre a sequência de ensino investigativa – “O problema do som”	109
3.1.3 Episódio na residência do estudante – a respiração dos fungos.....	110
3.1.3.1 Considerações sobre a atividade – “Como investigar a respiração dos fungos?”	117
4 HIPÓTESES TEÓRICAS SOBRE A SUBJETIVIDADE DE PIETRO.....	119
4. 1 A configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro.....	119

4.1.1 Família: hoje e amanhã	120
4.1.2 Projeção para o futuro – desejo de ascender na vida	122
4.1.3 Postura desinibida, participativa, curiosa, responsável e que não teme se expressar	123
4.2 Os processos imaginativos de Pietro	126
5 E PARA (NÃO) ENCERRAR !	130
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	133
APÊNDICE A – Roteiro da SEI.....	142
APÊNDICE B – Termo de consentimento para o responsável pelo participante	145
APÊNDICE C – Termo de consentimento para uso de imagem.....	146
APÊNDICE D – Completamento de frases	147
ANEXO A – Música: Raridade/Anderson Freire.....	149
ANEXO B – Links das imagens dos animais na commons.wikimedia.org.	151

APRESENTAÇÃO: SALTITANDO NAS ASAS DA IMAGINAÇÃO

*De minha experiência docente trago sempre em minha mente, momentos de indagação!
Quando junto aos meus alunos, buscava para um problema encontrar a solução!
Algumas vezes parecia, que eu estava sozinha andando na contramão!
Hoje, contudo compreendo, que para transpor o quadro pintado da educação,
É preciso muito esforço, muita imaginação!
Maridalva Nascimento*

Optei¹ por iniciar o presente texto com um verso, de minha autoria, porque penso que expressa parte do que fui (sou) como professora. Em minha trajetória docente experimentei os encantos e desencantos, ao escolher trilhar por um caminho não trivial nas escolas desse grande Brasil, o caminho das práticas investigativas. Parente (2012) considera como práticas investigativas, o contexto de interação professor-aluno ou alunos-alunos únicos, que valorizam a pergunta, o planejamento a realização e a resposta, e que sob o ponto de vista teórico é influenciado por perspectivas teórico-metodológicas de ensino diferentes, no campo da Didática das Ciências. Assim, sempre envolvida em projetos, feiras de ciências, vivenciei com meus alunos, uma aprendizagem que extrapolou os muros da escola – uma aprendizagem para a vida – como penso que deveria ser toda aprendizagem.

Na presente pesquisa investigo os processos imaginativos de um estudante em um contexto de práticas investigativas, ou seja, o papel da imaginação no processo de aprendizagem, o que implicou estudar sua *configuração subjetiva da ação de aprender*. Tal configuração,

Se constitui, ao mesmo tempo, de sentidos subjetivos da história de vida do aprendiz, de sentidos subjetivos associados à subjetividade social onde a aprendizagem se realiza e aos sistemas relacionais que tomam forma na ação do aprender, de elementos de outras configurações subjetivas da personalidade e, ainda, de novos sentidos subjetivos produzidos no curso dessa ação” (MUNIZ; ALMEIDA, 2017, p. 68).

Quando inicialmente cogitamos em fazer esse estudo, as leituras realizadas sinalizaram que o tema imaginação não tem recebido a devida atenção quando se trata de pesquisas na área da educação, em especial à educação em ciências, mesmo no contexto do ensino investigativo (NASCIMENTO; PARENTE, 2019, 2020). Assim, almejamos investigar os caminhos imaginativos que percorre um estudante do sexto ano, quando desafiado a resolver problemas, para os quais inicialmente não tem uma resposta, e construir os sentidos subjetivos que produz sobre esse aprender.

¹ Embora utilize a primeira pessoa do singular, entendo que esta é uma construção conjunta e que tem muitas vozes. Por isso em alguns momentos também irei utilizar a primeira pessoa do plural.

Um dos contextos² no qual se realizou o estudo foi o Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, no campus da UFPA-Castanhal, que se constitui em um ambiente de aprendizagem não formal³. As atividades realizadas com as crianças, neste espaço, baseiam-se nas sequências de ensino investigativas (SEI) propostas pela professora Ana Maria Pessoa de Carvalho e colaboradores, e na sua maioria, são experimentações investigativas⁴.

Nossa vivência e as pesquisas têm evidenciado que atividades dessa natureza não são comuns no ambiente escolar, como dito anteriormente, sendo vários os condicionantes que justificam sua ausência, desde a falta de espaço e materiais, até a falta de experiência por parte dos professores em contextos de investigação nos cursos de formação (SILVA; ZANON, 2000; TRAVÉ; POZUELOS; CAÑAL, 2007). Mas, o que investigação tem a ver com imaginação?! Nessa pesquisa, assumimos a imaginação como produção subjetiva (GONZÁLEZ REY, 2012, 2014; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014). Nessa perspectiva, Mitjás Martínez a compreende “como produção simbólica de diferentes ordens (imagens, ideias, representações) que expressa o caráter gerador da subjetividade” (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014, p. 73).

Meus estudos sobre a imaginação iniciaram quando ingressei no doutorado. Assim, procuramos com as aprendizagens do presente produzir novos sentidos para as nossas memórias das experiências vividas.

Por ser a imaginação uma produção que nos faz transitar ao longo de nossas experiências pessoais, em alguns momentos iremos metaforizar e poetizar, pois gostamos de rimar! No texto, o leitor pode encontrar alguns parágrafos com trechos como se fora erro de repetição, mas não é não! É apenas para chamar sua atenção! Assim, é preciso entrar na trama tecida pelo pensamento da autora, e seguir a trilha, que pretende ser desafiadora.

Dando continuidade à minha apresentação, tomo voo nas asas da imaginação! Rememoro minha infância, juventude, e partes de minha trajetória docente e acadêmica, que culminam com meu problema de pesquisa e com os objetivos propostos. E por não seguir um caminho linear, é que uso a expressão “saltitar”.

Sou neta de português e índia, como muitas brasileiras. Sendo a penúltima em uma família de dois irmãos e oito irmãs, cresci vendo o verde, o gado, e correndo pelos caminhos que me levavam ao igarapé. Este, ficava em uma propriedade rural, localizada a 18 Km do município de Bragança – Pará.

² Há dois outros contextos nos quais se realizou o estudo: a escola e residência dos participantes.

³ Ramalho *et al.* (2012).

⁴ No clube de ciências também desenvolvemos SEI do tipo não experimental.

Nesse momento, a imaginação toma asas e me vêm à memória lembranças de minha infância em que um galho de árvore se transformava em carro, uma rede se transformava em barco, uma forma de bolo se transformava em casa, um sabugo de milho se transformava em boneca e uma folha de papel se transformava em pessoa. Tempos de imaginação, na mais tenra idade, quando apoiada em retalhos da minha experiência, junto aos meus irmãos, imitava os adultos em suas viagens e vivências familiares. Ali, as regras já se faziam presentes, pois cada personagem desempenhava um papel social (VIGOTSKI⁵, 1998), como na vida real. Assim, quem desempenhava a função de pai poderia mandar, os “filhos” tinham que obedecer, se queriam na brincadeira permanecer!

A possibilidade que temos de trazer para o presente memórias de tempos anteriores se faz pela capacidade que o nosso cérebro tem de guardar experiências passadas (VIGOTSKI, 2018). Já as transformações nos significados dos objetos, quando uma forma de bolo se transforma em casa, por exemplo, se dá pela capacidade que o nosso cérebro tem de imaginar. Nas brincadeiras, “a ação surge das ideias e não das coisas” (Id., 1998, p. 111).

Para Vigotski (2018) a experiência se constitui a base para a imaginação, e assim, quanto maior a experiência, mais recursos temos para imaginar. Desse modo, enquanto criança, dispunha de poucos recursos (conhecimento, vivência), mas, de muito tempo e liberdade para usá-los. Nesse sentido, o ócio se constituía um aliado para minha imaginação (GIRARDELLO, 2011).

“Cai no poço! Aonde está a água? – Pelo pescoço”. Essas expressões ressoam em minha memória e me fazem lembrar de um tempo quando em frente de casa formávamos uma roda, com muitas crianças, e juntos brincávamos. O solo também participava das brincadeiras quando era utilizado para o desenho da “macaca” que jogando a pedra e saltando eu queria avançar! Mais tarde, as tampinhas de refrigerantes se transformavam em peças de jogo. E nem a noite tolhia nossa imaginação, pois à luz de lamparina nossas mãos se transformavam em atores e a parede em palco, num espetáculo de sombras. Segundo Vigotski (1998) as brincadeiras representam necessidades das crianças, que naquele momento não podem ser satisfeitas de maneira real.

Para o autor supracitado, as brincadeiras por seu aspecto sociocultural contribuem para o desenvolvimento psíquico da criança. O que sugere sua utilização como estratégia pedagógica

⁵ Usaremos para o nome do autor, a mesma forma escrita em sua obra – Imaginação e criação na infância, 2018, da Editora Expressão Popular, traduzida por Zoia Prestes e Elizabeth Tunes.

(SILVA, 2012; FERREIRA, 2016; FERREIRA; TACCA; SCHÄFER, 2017). Nesse sentido, Ferreira (2016, p. 171) destaca que:

Falar sobre o brincar, no espaço da sala de aula, pressupõe uma compreensão conceitual sobre o que é o brincar e sobre a história do brincar ao longo dos anos, pois esclarece, de certa forma, a maneira como esta abordagem é concebida e muitas vezes preterida na organização do trabalho pedagógico.

Desta forma, as brincadeiras também têm uma relação muito grande com o desenvolvimento da própria ciência, e poderiam ser valorizadas no contexto escolar, para introdução de temas da ciência, como por exemplo – a descoberta do fogo, passando pelo uso da lamparina, até a lâmpada de LED.

Retornando a minha infância, lembro da idade escolar. Aos meus queridos professores, gostaria de saudar! Principalmente aqueles, que com sua afetividade conseguiram me cativar. Permitam-me queridos leitores, os seus nomes enumerar: A Ivanilde tão bela, me ensinou o bê-á-bá⁶, e ajudou-me assim, as primeiras sílabas formar! A Nelza gostava de na frente da classe nos colocar, para nos encorajar na leitura viajar! A Terezinha me mostrou que professor também tem lar, quando me levava para na sua casa brincar! Com o Manoel eu aprendi, que apesar dos muitos alunos é possível individualizar o olhar, quando se é capaz de no lugar do outro se colocar!

Transitando pelo tempo, relembro a minha juventude, e posso até escutar – “Ah! Se o vento pudesse me levar agora! Se eu pudesse ser a força da imaginação! Quem sabe ser aquele passarinho, que mesmo sem ter ninho conseguiu pousar! ” (Estrofe da música “Pensamento” do cantor Gilliard). Paro e penso – Ah, a imaginação! Está presente nas letras das canções, nos versos, nas pequenas e grandes invenções!

Na minha graduação, foram tempos de tensão. Entre textos, fórmulas, nomes científicos, procurava me encontrar, ainda que muitas vezes me via a vaguear! Com a química, com a física, com a biologia precisava me conectar, mas a forma como eu subjetivei a relação com os meus professores é que me fez avançar! Lembro de suas palavras, sempre a nos incentivar, e assim, nós aprendemos a nunca desanimar. Mesmo que os tempos sejam difíceis e nos queiram aprisionar, aprendemos que um pássaro nunca deixa de voar!

Mais tarde, em minha docência, nunca deixei de imaginar. Relembro de um enigma que precisávamos desvendar – “o que fazia a flor de *Hibiscus mutabilis* mudar?!”. Esta curiosidade nos moveu (eu e minhas alunas) na direção de um trabalho cujo objetivo foi identificar quais

⁶ O mesmo que abecedário.

fatores ambientais interagem com os genes da planta, contribuindo para a mudança na pigmentação da flor (NASCIMENTO; ALMEIDA; SILVA, 2008). Isso foi para nós, desafiador! Os desafios são essenciais para os processos criativos, pois, como afirma Vigotski (2018, p. 42), ao se referir ao humano – “Se a vida ao seu redor não o coloca diante de desafios, se as suas reações comuns e hereditárias estão em equilíbrio com o mundo circundante, então, não haverá qualquer base para a emergência da criação. ” Assim embarcamos nas asas da imaginação, para formular hipóteses, planejar as ações, e elaborar explicações.

Ainda em minha trajetória docente, por diversas vezes me envolvi em feiras de ciências. O que me fez trilhar por um caminho que incluía as atividades investigativas. Isso cooperou para um trabalho de dissertação de mestrado nesta perspectiva, sustentado naquele momento no que a literatura dizia sobre tais práticas, num diálogo entre teoria e prática. Desta feita, construímos a prática investigativa com os professores, tomando como referência a pesquisa realizada com os estudantes, na problemática da mudança de cor da flor. Nessa experiência com os docentes, estes, pensaram em outras possibilidades para busca de respostas ao problema posto, diferente daquelas pensadas pelos estudantes. Demonstraram assim, curiosidade e criatividade no estudo proposto, usando muito de suas experiências e da sua imaginação na busca por solução.

Anteriormente ao meu ingresso no mestrado tive a oportunidade de integrar o Grupo de Estudo Pesquisa e Extensão formAÇÃO de Professores de Ciências⁷/campus da UFPA – Castanhal. Nos encontros, os textos discutidos eram em torno de atividades investigativas, de preferência artigos de pesquisas da professora Ana Maria Pessoa de Carvalho. Essas leituras despertaram no grupo o desejo de vivenciar o que defendia essa autora, na prática (MALHEIRO, 2016). Assim, nasceu o Clube de Ciências⁸ “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”, que atende crianças do 5º e 6º anos de escolas públicas do município de Castanhal-Pará, e no qual atuo como professora-monitora.

Já no doutorado ingressei também no Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Sujeitos que Aprendem e Ensinam Ciências (SAPENCI). Neste se discute a aprendizagem do ponto de vista da perspectiva histórico-cultural tendo como referências teóricas Vigotski e González Rey. Debates sobre a subjetividade e a educação em ciências, e assim, o importante papel das interações sociais e da imaginação para a aprendizagem, em especial a aprendizagem de ciências, visto

⁷ dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/2315633371848426

⁸ No capítulo 2 apresentamos mais detalhes sobre o clube de ciências.

que “sentidos subjetivos favoráveis à aprendizagem podem ser co-construídos nas interações entre os estudantes e os professores e dos estudantes entre si” (PESSOA, 2015, p. 138).

Assim, nesses espaços formativos, fomos produzindo novos sentidos. Isso representou mudança – palavra que no dicionário online de português é sinônimo de “transformação”, “metamorfose”, e significa, dentre outros, “alteração ou modificação do estado normal de algo: mudança de caráter”. Ao pensar em metamorfose me reporto às fases de desenvolvimento do sapo – de girino até a fase adulta, processo no qual perde a cauda. Também me reporto as fases de desenvolvimento da borboleta que num movimento sem alarde se transforma em um espetáculo da natureza. Numa analogia com a borboleta muitas vezes para alçarmos voos é necessário nos desvencilhar de velhos costumes, nos despirmos de nós mesmos e estarmos abertos ao novo. Pois, como já dizia Rubem Alves, “Não haverá borboletas se a vida não passar por longas e silenciosas metamorfoses”.

Ao nos permitirmos nesta pesquisa, estudar a imaginação – como atributo exclusivamente humano, nos colocamos no universo da subjetividade humana. E, essa possibilidade de olhar o humano com as lentes da teoria da subjetividade (GONZÁLEZ REY, 2012) nos fez adentrar um outro mundo, antes desconhecido por nós. Este outro mundo nos conduz aquilo que muitas vezes não é tão explícito, mas desafiador, o que nos faz querer prosseguir e experimentar o desconhecido, e assim, sem saber o que pode acontecer. A princípio parece assustador, mas de forma tímida vai se delineando e projetando o que pode vir a ser. No final, podemos ter um lindo amanhecer, por conhecer um pouco mais do humano e do que traz do seu viver.

Isso nos faz pensar na Epistemologia Qualitativa, criada para o estudo da subjetividade (GONZÁLEZ REY, 2017), na qual a criatividade do pesquisador tem papel de destaque na produção do conhecimento como processo construtivo-interpretativo. Assim, à medida que vai tendo acesso às informações expressas pelos participantes da pesquisa, vai construindo indicadores e formulando hipóteses, que podem se modificar ou fortalecer no processo da pesquisa, dependendo de sua interpretação. Temos aí, um processo de criação! E tal como a borboleta, já não seremos (pesquisador e participantes) os mesmos do momento inicial, pois este tipo de pesquisa tem implicação simbólico-emocional.

Mudanças em minha concepção de aprendizagem

Assim como acontece no desenvolvimento físico dos animais, entendemos que as mudanças a nível do desenvolvimento humano não acontecem num passe de mágica, mas que estas se dão de forma gradativa e silenciosa, num processo em que são produzidos novos sentidos subjetivos ante às situações que vivenciamos. O sentido subjetivo é uma categoria teórica que une o simbólico e o emocional.

E por falar em mudanças, revisitei as minhas memórias, e nessas memórias as minhas aulas, na busca por encontrar o que implicou, de fato, em minha carreira profissional e acadêmica, a vivência na pós-graduação, com as discussões de textos e a realização de atividades, nesse tempo que crescemos juntos. Visto que compreendi, que aprendemos e crescemos na relação com o outro.

Durante esse caminhar, ocorreram mudanças em minha compreensão de aprendizagem. O que outrora era concebido por mim como um processo de assimilação, de algo dado de fora para dentro, dependendo do cenário da sala de aula pensado pelo professor e considerando a atenção por parte do estudante. Assim, se o professor ministrou uma “boa aula” e o estudante não aprendeu, a culpa era exclusivamente dele, ou seja, do seu desinteresse. Nossa obrigatoriedade consistia em expor os conceitos, sem atentar aos processos relacionais que aconteciam em sala, ainda que houvesse um bom relacionamento com os estudantes e nos importássemos com eles.

Com o avanço das leituras e discussões, fui percebendo que no espaço escolar prevalecia a visão de um sujeito com ênfase no cognitivo em detrimento do afetivo. O que faz com que não se considere o sujeito em suas múltiplas relações, movido por interesses e desejos. Hoje posso compreender que assim como o estudante não pode aprender se o que está sendo ensinado não o afetar, ou seja, se ele não estiver envolvido afetivamente, da mesma forma o professor não pode ensinar se não estiver envolvido emocionalmente. Consideramos assim como uma aprendizagem de grande valia – aquela que desemboca no desenvolvimento do sujeito, permitindo a este assumir seu papel no processo de aprender.

Também fui compreendendo que a aprendizagem se dá num movimento da subjetividade em que não há uma separação entre o interno e o externo – daí em se destacar na Teoria da Subjetividade – que a subjetividade é simultaneamente individual e social. Sendo assim, a aprendizagem como concebida por Mitjans Martínez e González Rey (2017), é uma produção de sentidos subjetivos – que constitui a unidade entre o simbólico e o emocional –

que são produzidos no momento escolar e que se articulam com sentidos subjetivos produzidos em diversos outros momentos da vida do aprendiz (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

E por falar nos estudantes, tenho aprendido a vê-los além da aparência imediata. E assim me dou conta, que ao retornar para casa não trago apenas os livros, as cadernetas, os trabalhos, as provas, trago eles (os meus alunos) em meu pensamento, e muitas vezes no meu coração. Então, me vejo pensando, no Sebastião que quer chamar minha atenção! Na Maria com seu olhar triste! No Pedro Lucas que não tem sossego! Na Teresa que fez um porta-caneta para mim, e no João Henrique que nunca foi à praia e queria tanto ir! E para que João Henrique não deixe de sonhar, dei de presente a ele “Izadora e o mar”⁹. Nesse entrelaçado de sentimentos minha casa passa a ser a extensão da escola. Pois, como separar o eu pessoal do eu profissional, a pessoa da professora?! (SCOZ, 2008; CAVALCANTE FILHO, 2018; COELHO, 2012, 2019; BARRIOS; TACCA, 2019).

Desse modo, pude me ver em Cavalcante Filho (2018, p. 110), quando em sua tese doutoral, desabafa – “[...] de uma convicção, cada vez mais sedimentada, que não podemos (embora, muitas vezes tentemos), separar de forma absolutamente compartimentada, nossa vida pessoal de nossas atividades laborais, sejam essas de pesquisa ou em outras esferas profissionais”.

Stenhouse (1987) já disse que um professor é como um jardineiro. Somos jardineiros sim! O chão da escola é o nosso jardim! Numa analogia com as plantas, devemos considerar a singularidade de cada estudante, e cuidar para que cada um produza as flores mais belas do jardim. Todas devem ser fortes e bonitas nas suas peculiaridades, não mais bonitas que as outras, mas bonitas em sua originalidade e na singularidade de seu conjunto.

Como explicitado nos parágrafos anteriores, em nossa trajetória docente e acadêmica, investigação e imaginação se encontraram. Disso resultou: emoção, paixão, dedicação. Aspectos fundamentais na motivação para o delineamento do estudo que ora nos propomos a realizar, e no caminho que perseguimos.

Nosso encantamento com nossos alunos do sexto ano em suas criações, nas respostas e na expressão da imaginação destas crianças no clube de ciências, nos conduziram a nossa questão de pesquisa: **“Como a imaginação participa dos processos de aprendizagem de ciências, no contexto das práticas investigativas?”**

⁹ Livro do escritor paraense Tiago Braga. O autor discorre sobre o nutrir os sonhos.

Ao nos questionar, nos colocamos na posição daquele que indaga, daquele que quer saber. E tendo em vista, que é a atividade criadora que faz do ser humano um ser que se projeta para o futuro, criando possibilidades (Vigotski, 2018), supomos ser possível estabelecer relações entre o ensino por investigação e a imaginação.

Desse modo, visamos dar visibilidade a uma dimensão tão importante da aprendizagem – *a imaginação*. Pensamos assim, poder contribuir para uma nova perspectiva na aprendizagem de ciências. E para tal, delineamos nossos objetivos.

Objetivos da pesquisa

Objetivo geral:

- Investigar como a imaginação, enquanto produção subjetiva, participa do processo de ensino-aprendizagem discente em ações investigativas de ciências.

Objetivos específicos:

- Identificar a que o estudante Pietro recorre para fazer suas elaborações, e o que traz de sua experiência que o ajuda nas suas produções imaginativas;
- Interpretar os sentidos subjetivos produzidos por um estudante envolvido com atividades de investigação.

O texto tem a seguinte organização: no capítulo 1, discorro sobre a aprendizagem de ciências no contexto das tendências de ensino, buscando proximidades com a teoria da subjetividade de González Rey e com o tema imaginação. Em seguida, no capítulo 2, apresento as bases epistemológica e metodológica da pesquisa; apresento os participantes, os instrumentos, o clube de ciências e o modelo teórico; trato da imaginação segundo alguns autores, e em artigos, em teses e dissertações. No capítulo 3, trago os dados empíricos de minha pesquisa, que ocorreram em três espaços: na escola na qual eu lecionava, no clube de ciências no qual sou professora-monitora e na residência do participante da pesquisa. No capítulo 4, trago minhas interpretações sobre a subjetividade do estudante. E no capítulo 5, minhas considerações.

1 APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS E SUA PROXIMIDADE COM A TEORIA DA SUBJETIVIDADE DE GONZÁLEZ REY

*No chão da escola somos jardineiros sim!
Devemos cuidar para que cada estudante
Produza a flor mais bela do jardim!*

1.1 Aprendizagem de ciências

O ensino de ciências já teve objetivos diversos de acordo com a situação econômica e política do país e do mundo em cada período histórico – caracterizando as reformas do ensino de ciências (KRASILCHIK, 2000).

Até o início dos anos 90 o objetivo do ensino de ciências era que os estudantes aprendessem o maior número possível de conceitos científicos, ainda que na maioria das vezes não entendessem sua utilidade (CHASSOT, 2010). O que hoje não se sustenta, visto as mudanças que ocorreram nas mais diversas esferas da sociedade e do ambiente do qual fazem parte, exigindo que tomem decisões, se expressem, busquem soluções para os problemas, que não são apenas de ordem pessoal, mas também coletiva. Assim, “não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências, sem incluir no currículo componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes” (Ibid., p. 28).

Para Seniciato e Cavassan (2004), aprender ciências – é ser capaz de tomar decisões quando o assunto envolver ciências. O que não significa dizer, estar se preparando para ser cientista, mas para se posicionar de forma crítica diante de situações que possam envolver a ciência – a tecnologia – a sociedade – e o ambiente (GIL-PÉREZ et al., 2011). Para outros, aprender ciências – consiste em “um exercício de comparar e diferenciar modelos” (POZO; CRESPO, 2009, p. 21), se distanciando de uma compreensão de ciência como verdade absoluta e como retrato fiel da realidade.

O que nós defendemos para o ensino de ciências não se restringe apenas à aprendizagem de conceitos, mas envolve conteúdos procedimentais, e os conteúdos de natureza atitudinal, ou seja, daquilo que o estudante irá fazer com o que ele aprende – em relação a si mesmo, ao outro e ao mundo em que ele vive. Os conteúdos procedimentais são aprendidos de forma gradativa pelo exercício, e transitam desde as simples técnicas e destrezas, como – medir a temperatura, até as estratégias de aprendizagem e raciocínio, dentre elas: a maneira como o estudante adquire, interpreta e analisa a informação; o modo como faz inferências, compreende, organiza conceitualmente, e comunica essa informação (POZO; CRESPO, 2009).

Os conteúdos atitudinais dizem respeito a atitude do estudante na relação com o outro e com a ciência. Com o outro, no sentido do respeito, da solidariedade, da valorização do outro na sua singularidade e da importância deste para o desenvolvimento individual e coletivo da turma. Com a ciência, no que tange à própria compreensão do que seja a ciência e as suas implicações na sociedade (POZO; CRESPO, 2009). Inclui o que se faz com o conhecimento construído, diante dos problemas que emergem no contexto no qual se está inserido, ou seja, o que se faz com o aprendido (CACHAPUZ, 1999; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000, 2004; OVIGLI, 2014; HANSEN; MARSANGO; SANTOS, 2019).

Com a compreensão do que seja aprender ciências exposta anteriormente, tomando como referencial a nossa realidade mais próxima, não podemos tratar de ciência, sem colocar os estudantes a par de questões que estão tão perto de nós, no contexto do nordeste paraense – na extensa Região Amazônica. Esta, possui uma biodiversidade incrível, mas que sofre com problemas ambientais e sociais seríssimos, dentre eles, alguns foram ocasionados: pela construção da usina de Belo Monte (SANTOS; SANTOS; ALBUQUERQUE; CORRÊA, 2012), pelo naufrágio da embarcação com cinco mil bois em Barcarena (O Liberal, 2015), pelo vazamento das barragens de rejeitos de bauxita da mineradora norueguesa Hydro Alunorte, também em Barcarena – Pará (O Liberal, 2018). Ou seja, os problemas estão a nossa volta e precisamos nos posicionar de forma crítica diante deles.

Assim, concordamos com a ideia de Alfabetização Científica apresentadas por Chassot (2000), que a considera “como o conjunto de conhecimentos que facilitaríamos aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem” (CHASSOT, 2000, p. 19). É justamente essa a ideia do autor, que a educação oferecida aos estudantes possa fazê-los pessoas mais críticas, capazes não apenas de fazer uma leitura de mundo, mas de transformarem o mundo em que vivem para melhor.

A transformação do mundo¹⁰ só é possível pela capacidade que temos de imaginar. A *imaginação*, “ representa a qualidade que indica o caráter subjetivo de uma produção humana, o qual representa a única forma possível para gerar inteligibilidade sobre os significados que criamos para dirigir nossas práticas neste mundo” (GONZÁLEZ REY, 2014, p. 44). E para o autor não está desvinculada das vivências, das emoções. Assim, para que haja aprendizagem o estudante precisa estar envolvido emocionalmente, ou seja, aquilo que está sendo ensinado precisa fazer sentido para ele. O que implicará diretamente nesse processo, posto que “a organização subjetiva do estudante tem espaço primordial na constituição simbólico-emocional

¹⁰ Esse mundo diz respeito ao contexto do indivíduo.

que perpassa os processos de aprendizagem escolar” (ROSSATO; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2011, p. 71). Porém, entender dessa forma, implica olhar a aprendizagem na perspectiva da teoria da subjetividade.

Nesse sentido, devemos pensar os objetivos do ensino de ciências como um demarcador do compromisso que a escola deve ter para contribuir com a formação dos estudantes. De tal modo, que a aprendizagem contribua com o desenvolvimento dos indivíduos e se manifeste em ações concretas diante dos problemas reais que eles podem enfrentar. Nessa perspectiva, o currículo se constitui em um meio para que os estudantes reflitam a realidade local e global. Pois, como afirma Krasilchik (2000, p. 89) – “A exclusão social, a luta pelos direitos humanos, e a conquista da melhoria da qualidade de vida não podem ficar à margem dos currículos. ”

Para Pozo e Crespo (2009), o currículo de ciências desenvolvido na sala de aula deve oportunizar aos estudantes o acesso a conhecimentos científicos que por si mesmos teriam dificuldade de alcançar, e que esse conhecimento possa ser utilizado por eles em outros contextos. Mas além disso, Crespo, Diaz e Julián (2012) defendem que, nas aulas de ciências, deve ter espaço para que os estudantes aprendam sobre a natureza da ciência (a sua construção). E que, só assim, poderiam se posicionar e atuar como cidadãos críticos no que diz respeito a temas que envolvem a ciência e a tecnologia, sendo esta – “a finalidade fundamental do ensino das ciências” (p. 21, tradução nossa).

Para compreender a aprendizagem em ciências um referencial utilizado é a perspectiva histórico-cultural de Vigotski (DRIVER *et al.*, 1999; MORTIMER; MACHADO, 2001; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004). Assim, aprender ciências tem sido considerado como um processo sócio-construtivista (DRIVER *et al.*, 1999; MORTIMER; MACHADO, 2001; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004) e aprender significa apropriar-se dos conhecimentos científicos (DRIVER *et al.*, 1999; MORTIMER; MACHADO, 2001).

Um desdobramento atual da perspectiva histórico-cultural é a teoria da subjetividade de González Rey (GONZÁLEZ REY, 2006; TACCA, 2006; GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017; MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017). Sustentado no paradigma da complexidade concebe o sujeito na sua dimensão simbólico-emocional, como produtor de sentidos subjetivos. Tal compreensão origina desdobramentos para a aprendizagem escolar (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017) e novas ideias sobre a aprendizagem na qual a imaginação ocupa papel de destaque em uma nova compreensão de aprendizagem (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2012; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014; MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

Nosso investimento tem sido refletir sobre a aprendizagem em ciências, em particular no âmbito do ensino por investigação, por compreender que tais ideias nos ajudam a repensar as práticas investigativas (PARENTE, 2012).

1.2 A aprendizagem de ciências como produção subjetiva

Segundo González Rey (2012), durante muito tempo, o processo de aprendizagem foi estudado em termos comportamentais e, posteriormente, em termos cognitivo-intelectuais. E dentro dessas perspectivas, a emoção não ocupava um papel tão importante para a aprendizagem, reforçando o que marcou a história da psicologia – a separação entre o cognitivo e o afetivo. Entretanto, entendemos assim como o autor, que o afetivo não pode estar desvinculado da aprendizagem, uma vez que, para que esta ocorra, aquilo que é discutido em sala de aula deve afetar emocionalmente o estudante, do contrário não fará sentido para ele, como já foi frisado.

Nesse sentido, Vicente Mellado *et al.* (2014) salientam que, “no ensino das ciências têm imperado uma abusiva orientação positivista que, de fato, na maioria dos casos têm excluído os fatores sociais, culturais ou afetivos, designados como impróprios ou acientíficos por oporem-se a objetividade da ciência” (p. 12, tradução nossa). Para os autores as emoções positivas são aspectos favoráveis para a aprendizagem de ciências.

Na teoria da subjetividade (teoria adotada nesse estudo), se concebe a aprendizagem como:

Expressão de configurações subjetivas constituídas na história de vida do aprendiz, que aparecem como constitutivas das configurações subjetivas organizadas no próprio processo do aprender a partir da situação conjuntural e relacional na qual a aprendizagem ocorre, e dos sentidos subjetivos que o aprendiz gera na situação (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014, p. 73-74).

Ou seja, a aprendizagem é o resultado de diversos sentidos subjetivos produzidos em contextos e tempos distintos da vida do estudante, e que se articulam com os sentidos subjetivos produzidos (que emergem) no momento da ação de aprender. O que significa dizer, que o aprender não depende apenas de recursos externos, como – a abordagem de ensino ou a metodologia utilizada pelo professor, mas, dos sentidos subjetivos produzidos pelos estudantes naquele momento (constituindo a configuração subjetiva da ação) e que resultam da integração entre sentidos subjetivos produzidos em suas vivências anteriores e que adquiriram certa estabilidade (constituindo as configurações subjetivas da personalidade).

No entanto, as experiências vividas não interferem de forma direta – como fatores externos – na aprendizagem, mas vai depender de como essas experiências são subjetivadas pelo indivíduo, bem como, do contexto interacional que se estabelece no cenário da sala de aula. Isso implica pensar as relações estabelecidas entre o estudante e o professor, e com os colegas de classe, em que a afetividade/emoção é um dos aspectos fundamentais para que ocorra a aprendizagem. Visto que esta, “[...] não é um processo meramente individual, mas também sociorrelacional” (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 57).

Contudo, ainda que se compreenda que a aprendizagem não depende exclusivamente das atividades desenvolvidas em sala de aula pelo professor, não podemos menosprezar o planejamento deste, no sentido de organizar ações que valorizem, estimulem e promovam processos imaginativos (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014), propiciando a expressão da imaginação pelos estudantes. Assim, a escola deve ser um ambiente favorável para a produção de ideias dos estudantes e professores.

Mitjás Martínez e González Rey (2017) discorrem sobre três tipos de aprendizagem: a Aprendizagem reprodutiva-memorística: na qual o estudante ocupa uma posição passiva, memorizando o que é dado, sem fazer nenhuma relação com experiências anteriores; a Aprendizagem compreensiva – na qual o estudante compreende o que é dado, estabelecendo relações com outros conhecimentos que possui, e sendo capaz de utilizar esse conhecimento em outras situações, inclusive do dia-a-dia; e a Aprendizagem criativa – que pode ser caracterizada por três aspectos: personalização da informação, confrontação com o dado e geração de ideias próprias – o que representa a novidade. Novidade essa, que não necessariamente se expressa em produto de valor para os outros, mas, enquanto mudanças significativas no desenvolvimento (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2009).

Os dois últimos tipos de aprendizagem são desejáveis, pelo fato de contribuírem de maneira eficaz para o desenvolvimento do estudante, uma vez que estes devem se valer da imaginação criativa na busca por compreender aquilo que é dado e/ou transcendê-lo. No primeiro caso, o estudante apenas apela à memória, recorrendo ao que Vigotski (2018) denomina de atividade reprodutiva. Assim, não há possibilidade de reflexão, pois ele não consegue fazer uma ponte entre o que é ensinado com outros conhecimentos.

Mitjás Martínez e González Rey (2017, p. 62), ao se referirem à aprendizagem compreensiva nos dizem:

A aprendizagem compreensiva define-se essencialmente por uma postura ativa do aprendiz em relação ao conhecimento, tentando compreender sua essência e suas

relações com outros conhecimentos ou experiências vividas. As operações reflexivas ocupam lugar central e o aprendiz, em função do grau de compreensão atingido, pode utilizar o aprendido em situações diferentes daquelas sobre as quais se apoiou sua aprendizagem.

Os autores destacam que tanto na aprendizagem compreensiva, quanto na aprendizagem criativa “ o aluno se implica em seu caráter ativo, intencional e emocional, gerando sentidos subjetivos favorecedores do processo de aprender” (p. 63). Eles também salientam o importante papel da imaginação nessas formas de aprendizagem.

Esse contexto vem suscitar um outro questionamento: Que lugar tem sido dado à imaginação na aprendizagem de ciências? A resposta a essa pergunta é uma produção de ideias e pressupõe processo de compreensão e interpretação sobre as discussões teóricas que fundamentam as tendências do ensino de ciências.

O que justificamos pelo fato de que, como o ensino de ciências está dentro de uma área que é a educação em ciências, sentimos a necessidade de conhecer como se concebe a aprendizagem de ciências no âmbito das tendências do ensino de ciências.

A seguir, iremos discorrer sobre as tendências do ensino de ciências que foram selecionadas, buscando aproximações com o tema imaginação (no sentido de facilitá-la ou dificultá-la). Nosso intuito é compreender qual lugar tem sido dado à imaginação dentro de cada tendência, para então, tecermos tais aproximações.

1.3 A aprendizagem de ciências no contexto das tendências do ensino de ciências

As tendências são propostas educativas desenvolvidas e recomendadas por instituições de ensino e pesquisa, ou equipes técnicas governamentais, com o intuito de melhorar a educação num determinado momento histórico (KRASILCHIK, 2000). Nosso intuito ao discorrer sobre as tendências, é contextualizar nossa pesquisa dentro da área de educação em ciências.

Vários autores discorrem sobre as tendências do ensino de ciências (CAMPANARIO; MOYA, 1999; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000; KRASILCHIK, 2000; MARANDINO, 2002; POZO; CRESPO, 2009) e organizam segundo critérios próprios. Nós iremos organizá-las com o foco na imaginação – nosso interesse de estudo. Contudo, este aspecto tão importante para a aprendizagem não está dissociado de outros, como: os objetivos dessa aprendizagem, como ela ocorre e o que ela significa em cada tendência, que meios são utilizados para alcançá-la, e o que é valorizado nesse processo. Assim, esses aspectos estarão implícitos ao discorrermos sobre cada tendência.

As tendências do ensino de ciências selecionadas, foram: Ensino Tradicional da Ciência; História e Filosofia da Ciência; Ensino por Mudança Conceitual; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA; e a Experimentação¹¹, por julgarmos estarem mais bem estabelecidas. Para tal, discutiremos essas tendências apoiadas, principalmente, em Cachapuz, Praia e Jorge (2000).

1.3.1 Ensino tradicional (por transmissão) da ciência

Imagine uma sala de aula como um ambiente onde o professor é considerado o detentor do conhecimento, o qual é transmitido aos seus alunos de forma vertical – o professor se coloca acima do estudante. Este, por sua vez, de forma passiva presta bastante atenção naquilo que lhe é transmitido, de maneira que possa reproduzir tal qual lhe foi repassado e assim seja considerado o que melhor aprendeu (POZO; CRESPO, 2016). Nesta abordagem de raízes epistemológicas behavioristas o estudante não tem voz nem vez, o professor é o centro do processo, a autoridade máxima, a ciência é vista como neutra e absoluta, o conhecimento produzido por ela é verdadeiro e seu desenvolvimento linear e cumulativo.

Os trabalhos experimentais utilizados no ensino são do tipo ilustrativo, demonstrativo, com intuito apenas de confirmar teorias. Os estudantes devem ter todo cuidado no manuseio dos materiais para que o resultado desejado possa ser obtido, uma vez que o erro não é visto com “bons olhos”. Assim, eles devem seguir à risca as orientações, realizar atentamente as observações e anotações. Porém, “o protocolo experimental, ao ter as instruções muito detalhadas não dá espaço ao aluno para ao menos perguntar para que está a fazer o que lhe foi dito para fazer” (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000, p. 10). Esses momentos são considerados, geralmente, como lúdicos pelos alunos, pois assim, podem fugir da rotina rígida das matérias a memorizar.

Nesse contexto, os conteúdos são apresentados sem evidenciar vínculo algum com a realidade dos estudantes, os quais não têm os seus conhecimentos prévios valorizados, nem são considerados em sua singularidade. Assim, devem memorizar e reproduzir fielmente os conhecimentos científicos que lhe são transmitidos – caracterizando uma aprendizagem reprodutiva-memorística. O que Freire (2005) denomina de educação bancária. Esse tipo de

¹¹ Neste estudo nos referimos à experimentação investigativa proposta por Carvalho (2010, 2013) no Ensino de Ciências por Investigação.

aprendizagem não contribui para o desenvolvimento do estudante, pois cria-se barreiras para a expressão da imaginação.

1.3.2 História e filosofia da ciência

Segundo Matthews (1994), cada vez mais, a história e filosofia da ciência vem se incorporando à teoria e à prática de ensino das ciências. De acordo com esse autor, os defensores da introdução da história e filosofia da ciência (HFC) no ensino das ciências, além de defenderem uma versão “contextualizada” do ensino das ciências, afirmam que a HFC melhora o ensino, por várias razões (Ibid., p. 259, tradução nossa):

1) motiva e interessa os estudantes; 2) humaniza os conteúdos; 3) proporciona uma melhor compreensão dos conceitos científicos mostrando seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; 4) tem um valor intrínseco à compreensão de certos episódios cruciais na história da ciência: revolução científica, darwinismo, etc.; 5) demonstra que a ciência é mutável e se transforma e que, em consequência, o conhecimento científico atual é suscetível de ser transformado; o que 6) desta maneira, combate a ideologia cientificista; e finalmente 7) a história permite um conhecimento mais rico do método científico e mostra as pautas de mudanças da metodologia aceita.

Assim, é importante se trabalhar a história da ciência, uma vez que,

Pode representar uma forma de apresentarmos aos estudantes uma ciência em construção e uma ciência viva, discutindo-se a construção de um determinado conhecimento desde sua gênese até sua concepção atual, sem esquecer que este mesmo conhecimento pode estar sujeito a alterações futuras, concordando, assim, com a ideia de construção (CARVALHO, 2014, p. 18).

Se a concepção de ciência que está na base da discussão histórica for pós-positivista¹², considerar o processo de construção do conhecimento significa considerar a importância do papel da imaginação nessa produção. “É precisamente a capacidade geradora da subjetividade o que permite ao cientista, a partir da experiência vivida, poder imaginar representações e conceitos sobre novas evidências empíricas que ganham inteligibilidade no fazer científico” (GONZÁLEZ REY, 2014, p. 51).

Nessa tendência, se o estudante toma conhecimento de como a ciência é construída, ele poderá compreender que os fenômenos da natureza podem se tornar inteligíveis por meio de

¹² “Entendido como valorizando a índole tentativa do conhecimento científico, envolvendo sempre, de algum modo, na sua construção, uma confrontação com o mundo, dinâmico, probabilístico, replicável e humano (isto é, feita por homens e para homens), não confundindo a procura de mais verdade com a busca da “verdade”[...] (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004, p.370-371).

modelos criados pelos cientistas, as vezes fruto de um trabalho individual, outras vezes fruto do trabalho coletivo. Algumas vezes tendendo para o interesse de alguns, que nem sempre representam o coletivo. Ou seja, entenderá que a ciência está a serviço de alguns e que nem sempre corresponde à verdade, no sentido de que é construção humana, e, portanto, suscetível a falhas. Compreenderá ainda, que a mesma ciência que pode ajudar a salvar também pode matar. Assim, poderá tomar consciência dos interesses e de quanta coisa pode estar em “jogo” por trás de uma “descoberta”, como na produção de um novo medicamento, por exemplo.

Tais aspectos são favoráveis à reflexão de uma ideia de ciência como produção de modelos. E enquanto produção feita por humanos, tem grande probabilidade de erro, visto que na sua construção há muito de seus idealizadores. A partir daí, pode se posicionar de forma crítica em relação à própria ciência. Da mesma forma, ao tomar conhecimento de como a ciência é construída, professores e estudantes podem “compreender por que não é simples compreender” (PIETROCOLA, 2002, p. 2). Ou seja, entenderão – os percalços enfrentados; as idas e vindas; o peregrinar na construção, ainda informe do conhecimento, como comparado a um quebra cabeça; e as dúvidas que assolam um cientista. E poderão se ver no lugar dele.

Nessa perspectiva, os estudantes tendo acesso à evolução das ideias, no tempo e espaço, assim como, aos paradigmas e ideologias do contexto histórico da produção do conhecimento é, ao nosso ver, de suma importância para seu desenvolvimento, constituindo-se em ferramenta (espaço) para que possam vencer os obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996). Para o autor, “[...] o ato de conhecer dá-se *contra* um conhecimento anterior, destruindo conhecimentos mal estabelecidos, [...]” (p. 17, grifo do autor).

Concordamos assim, que “entender que o mundo não se deixa apreender facilmente, nem de uma só vez, resistindo ao nosso pensamento, seria valiosa experiência educacional para os jovens” (PIETROCOLA, 2002, p. 16). Quanto ao professor, ao se apropriar da história e filosofia da ciência lhe facilita o entendimento das concepções alternativas dos estudantes. Posto que, muitas destas concepções são semelhantes aquelas que cientistas de tempos anteriores imaginaram.

Nesse sentido, Crespo, Martín-Díaz e Julián (2012) ao discorrerem sobre o papel da imaginação e da criatividade na construção do conhecimento científico, justificam porque é importante que os estudantes tenham conhecimento sobre a natureza da ciência:

Porque sabendo como se constrói a ciência, qual é a função das teorias e dos fatos experimentais (dados da observação e da experimentação), qual o papel da imaginação e da criatividade na interpretação dos dados e na elaboração de teorias, como trabalha a comunidade científica, poderão compreender o papel e a função da

ciência na sociedade (CRESPO; MARTÍN-DÍAZ; JULIÁN, 2012, p. 21, tradução nossa).

Assim, ao mostrar para os estudantes uma ciência construída (e não pronta), a tendência HFC, contribui para que estes, possam refletir sobre o importante papel da imaginação na produção do conhecimento científico (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014). A percepção de uma ciência não pronta é um aspecto considerado importante na perspectiva da teoria da subjetividade, pois também poderá facilitar os processos imaginativos dos estudantes. Como destaca Pietrocola (2004, p. 13), “As aulas de ciências devem ser ocasião para se retratar os passos, para se reviver as emoções e sentimentos associados aos atos de criação”.

1.3.3 Ensino por mudança conceitual – EMC

Nessa tendência de ensino, os conhecimentos prévios dos estudantes que revelam suas concepções alternativas (CA's) são postos em primeiro plano. Por meio deles o professor pode ter acesso à compreensão dos estudantes sobre um determinado conteúdo e a partir daí utilizar estratégias capazes de provocar um conflito cognitivo¹³. Assim, o estudante pode se dar conta da deficiência de sua explicação, e com a ajuda do professor e dos colegas conseguir ultrapassar esses conhecimentos cotidianos e chegar ao conhecimento científico. O trabalho em grupo visa o confronto de ideias, que possam conduzir à reflexão. No entanto, a aprendizagem é compreendida como uma atividade individual (DRIVER *et al.*, 1999), não valorizando o papel do outro na percepção e superação do conflito (MORTIMER; MACHADO, 2001).

Para Cachapuz, Praia e Jorge (2000) o conhecimento das concepções alternativas dos estudantes pelo professor é a mola mestra para que ele possa desenvolver um bom trabalho, no sentido de propiciar a estes o acesso aos conhecimentos científicos. Porém, como os autores afirmam, é necessário, além do professor tomar consciência, que o estudante também o faça, para que sinta a necessidade de mudança. Para acompanhar o progresso das mudanças conceituais do estudante, o professor pode se valer dos mapas conceituais¹⁴ e para estimular essas mudanças pode recorrer à história da ciência e aos trabalhos experimentais. A história da ciência para que o estudante perceba que, ao longo da construção do conhecimento científico, rupturas foram necessárias e quanto aos experimentos, pode se estimular as previsões dos

¹³ “Constituem momentos em que se percebe a insuficiência do que se tem em termos de conhecimento e se requer a necessidade de avanços” (STOLTZ, 2006, p. 8).

¹⁴ “[...] Diagramas indicando relações entre conceitos, ou entre palavras que usamos para representar conceitos ” (MOREIRA, 1997, p. 1).

estudantes em relação aos resultados esperados e à justificação destes, tendo acesso assim, aos seus conhecimentos prévios e às dificuldades de interpretação do conhecimento que precisam ser ultrapassadas.

Nesse sentido, Cachapuz, Praia e Jorge (2000), destacam alguns passos que ocorrem no processo de mudança conceitual. Sendo eles:

- i) induzir no aluno um desequilíbrio conceitual; ii) ajudar o aluno a interrogar-se e a explicitar o seu próprio pensamento; iii) contribuir, agora, para uma adequada confrontação das suas ideias com outras opiniões, em particular, com as de seus colegas; iv) utilizar esquemas, gráficos, fazer uma síntese, por exemplo, que ajude à reflexão e a uma nova visão da realidade construída pelo aluno. (p. 37)

Nessa perspectiva de base cognitivo-constructivista (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000) é de responsabilidade do professor propiciar as condições didáticas para que a construção do conhecimento ocorra, sendo que o estudante deve ter um papel ativo nesse processo. Uma vez que, somente as estratégias didáticas utilizadas pelo professor não são suficientes para “fazer com que o aluno perceba os limites de suas próprias concepções alternativas, sentindo-se insatisfeito com elas e disposto a adotar outros modelos mais potentes ou convincentes” (POZO; CRESPO, 2009, p. 264), como seria desejável.

Contudo, ao enfatizar a substituição das concepções alternativas (antigos esquemas) pelos conceitos científicos (novos esquemas), essa tendência de ensino “ignora a possibilidade de os indivíduos terem esquemas conceituais plurais, cada um apropriado a contextos sociais específicos” (DRIVER *et al.*, 1999, p. 34). Ademais, a própria fragmentação da ciência no currículo escolar, que prejudica o entendimento dos estudantes quanto a utilidade dos conteúdos, atrelada a complexidade e abstração dos termos utilizados dificulta a passagem das concepções alternativas para os conceitos científicos, e pode até mesmo impossibilitar a sua compreensão (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000).

Além disso, “a perspectiva do EMC ao sobrevalorizar a aprendizagem dos conceitos, desvaloriza metas educacionalmente e culturalmente relevantes mais ligadas aos valores, interesse quotidiano e pessoais dos alunos” (CACHAPUZ, 1999, p. 6), as quais são defendidas pelo autor – na perspectiva do Ensino por Pesquisa¹⁵.

Assim, na tendência EMC, espera-se que por meio de estratégias didáticas capazes de provocar o conflito cognitivo, o estudante consiga ultrapassar suas concepções alternativas, e

¹⁵ O Ensino por pesquisa é defendido por Cachapuz (1999), contudo não é alvo do presente estudo.

acomodando os novos esquemas – chegue ao conhecimento científico. E se considerarmos que o estudante precisa refletir para que haja mudança em suas concepções alternativas, e a reflexão implica imaginar novas possibilidades, podemos supor uma aproximação com à imaginação, enquanto produção subjetiva.

1.3.4 Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente

O currículo de ciências com ênfase em CTS (ciência, tecnologia e sociedade), ou CTSA – quando questões ambientais¹⁶ são destacadas, vem sendo desenvolvido em todo o mundo desde a década de oitenta (KRASILCHIK, 1987; MORTIMER; SANTOS, 2000; SANTOS, 2007).

Nessa perspectiva, o professor sempre parte de uma situação controversa do cotidiano, que os próprios alunos podem trazer para a sala de aula. Nesse percurso irão sentir a necessidade de compreender os conceitos científicos, na tentativa de encontrar resposta para o problema em questão (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000). Pois como afirma Krasilchik (2000, p. 90) “Os alunos não serão adequadamente formados se não correlacionarem as disciplinas escolares com a atividade científica e tecnológica e os problemas sociais contemporâneos”. Nisto, corrobora com Pinheiro *et al.* (2007, p. 72), quando este declara que:

É necessário que a sociedade, em geral, comece a questionar sobre os impactos da evolução e aplicação da ciência e tecnologia sobre seu entorno e consiga perceber que, muitas vezes, certas atitudes não atendem à maioria, mas, sim, aos interesses dominantes.

Nessa tendência, a ideia é que os estudantes possam desenvolver uma visão crítica de mundo, não mais com uma visão ingênua da ciência, mas questionadora, atentando para os interesses envolvidos, por exemplo, em cada usina a ser construída, a cada medicamento novo lançado no mercado, buscando sempre que possível entender o como, o porquê e o para que?! Isso amplia os campos de conhecimento em que devem se ancorar (professor e estudantes) para entender e buscar soluções para o problema, de forma colaborativa (Ibid., p. 77). Nesse sentido, González Rey (2009, p. 17) afirma que:

O caráter educativo de uma experiência se define por sua capacidade para iniciar novas reflexões, emoções e relações entre os participantes, que os estimule a assumir

¹⁶ Entendemos, assim como Hansen, Marsango e Santos (2019), que as questões ambientais já estão inseridas na tríade CTS.

sua posição dentro de um espaço social que lhe integre a um caminho de troca, crítica e reflexão, dentro do qual se desenvolve tanto a pessoa como o espaço social em questão (Tradução nossa).

Assim, ao problematizar situações controversas do dia-a-dia, que suscitem à reflexão, espera-se contribuir para que os estudantes possam posicionar-se de forma crítica, frente aos problemas que envolvem a sociedade e o ambiente – visto que, “o propósito desse ensino sempre esteve voltado para a cidadania” (SANTOS, 2007, P. 3). O que pode colaborar para o desenvolvimento de atitudes e valores, não apenas consigo mesmo, mas também com o próximo.

Desse modo, podemos estabelecer relações da tendência de ensino CTSA com o tema imaginação, visto que, quando os estudantes se envolvem na busca por resolver problemas de ordem social, em que precisam tomar decisões, não poderão fazê-lo se não tiverem afetivamente envolvidos e empenhados, se não refletirem e dialogarem. Ou seja, é o estudante como sujeito do aprender. Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (p. 60) chama à atenção que:

A compreensão dos estudantes como sujeitos com histórias e saberes construídos nas interações com outras pessoas, tanto do entorno social mais próximo quanto do universo da cultura midiática e digital, fortalece o potencial da escola como espaço formador e orientador, para a cidadania consciente, crítica e participativa.

1.3.5 Experimentação

A experimentação ocupa um papel de destaque no ensino e aprendizagem de ciências (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004). Para Astolfi *et al.* (1998), com as práticas experimentais se almeja, não apenas o desenvolvimento intelectual dos estudantes, mas, principalmente, que eles tenham acesso à realidade por meio da manipulação de instrumentos. O que exige tempo para que possam utilizá-los com segurança, distanciando-os por um período, de um mundo excessivamente “virtual”. Contudo, não podemos desprezar a importância que as simulações, inclusive experimentais, realizadas em computadores têm para o ensino de ciências.

A experimentação investigativa tem sido a mais recomendada atualmente (CARVALHO, 2013; MALHEIRO, 2016; SASSERON; MACHADO, 2017), por compreender-se que é fundamental criar outra imagem de ciência em contraposição à ideia de ciência pronta, inquestionável, neutra, realizada por um modelo de cientista que ainda predomina no contexto escolar, como uma pessoa esquisita, superdotada, que vive isolada, usa jaleco branco, usa óculos e muitas vezes é vinculada à figura masculina, como constatou Arroio

et al. (2012). Esse tipo de atividade está no cerne do ensino de ciências por investigação e tem sido desenvolvida por esses pesquisadores e suas equipes de trabalho.

As atividades experimentais têm sido alvo de discussões e pesquisas de outros estudiosos da área de educação em ciências (CAÑAL, 1999; CACHAPUZ, PRAIA; JORGE, 2004), visto que envolve aspectos considerados relevantes dentro de um contexto em que é desejável formar cidadãos alfabetizados cientificamente (CHASSOT, 2010), ou seja, capazes de se posicionar de forma crítica ante situações do seu contexto mais próximo ou que os atinge indiretamente.

Para Parente (2012, p. 20), “a investigação que juntos podem fazer professores e estudantes, poderá extrapolar conteúdos de ensino por outros aspectos, como por exemplo, conteúdos relacionados ao bairro, à escola ou a um grupo específico”. Corrobora assim, com Caamaño (2011) que ao se referir à investigação como um tipo de trabalho prático estende sua utilização para resolver problemas do cotidiano, como defendido por Cachapuz, Praia e Jorge (2000). Assim, nessa perspectiva de ensino se considera os conhecimentos prévios dos estudantes, os procedimentos e atitudes, bem como, o erro – sobre o qual Giordan (1999, p. 46), explana:

Uma experiência imune à falha mimetiza a adesão do pensamento do sujeito sensibilizado ao que supõe ser a causa explicativa do fenômeno, em lugar de promover uma reflexão racionalizada. O erro em um experimento planta o inesperado em vista de uma trama explicativa fortemente arraigada no bem-estar assentado na previsibilidade, abrindo oportunidade para o desequilíbrio afetivo frente ao novo.

Desse modo, corrobora com Carvalho (2013), ao sinalizar que o erro é importante para manter o compromisso do estudante com sua aprendizagem. O que não é bem visto do ponto de vista de um ensino sustentado no positivismo, como o modelo transmissão-recepção, que segundo Alves (2016) ainda é predominante nas escolas.

Isso evidencia que a experimentação pode ser abordada de várias formas, desde uma concepção empírico-indutivista (SILVA; ZANON, 2000), ou seja, quando se acredita que a natureza é traduzida tal qual é na realidade, que o conhecimento está posto, é neutro e é imutável (visão dogmática de ciência), até uma concepção de ciência enquanto construção, que assume um perspectiva pós-positivista (DRIVER *et al.*, 1999; SILVA; ZANON, 2000; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004).

Além disso, a tendência de ensino experimentação tem um caráter não conclusivo (LABURÚ; ZÔMPERO, 2011) e do mesmo modo que, o ensino de ciências, também passou por mudanças, com o fim de atender às necessidades da sociedade, num determinado período histórico. Predominou a ideia de que com a observação os estudantes deveriam formular

conclusões. Hoje, há um consenso de que é um recurso da atividade investigativa que auxilia na discussão de um tema de estudo e contribui para a elaboração de respostas para problemas no campo da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Outrossim, a experimentação é bem vista, por alunos e professores, enquanto ferramenta capaz de despertar o interesse nas aulas de ciências (GIORDAN, 1999). Porém, Hodson (1994), ao fazer um exame crítico do papel do trabalho prático com fins educativos, adverte que esse interesse não ocorre com boa parte dos estudantes, e que esse tipo de atividade, quando desenvolvida em uma perspectiva empírico-indutivista pode até mesmo se constituir em empecilho para a aprendizagem. Ele afirma que, “o trabalho prático, tal como se leva a cabo na atualidade, apresenta demasiadas barreiras desnecessárias que dificultam a aprendizagem” (HODSON, 1994, p. 304, tradução nossa).

Baseadas neste autor, Silva e Zanon (2000) ao discorrerem sobre o papel da experimentação no ensino de ciências, pressupõem “que ter aulas experimentais não assegura, por si só, a promoção de aprendizagens significativas” (p. 120). Nesse viés, Bassoli (2014) destaca que sem levar em consideração os aspectos humanos (respeito, cooperação, engajamento), qualquer atividade que se realize em sala de aula, seja ela experimental ou não, é candidata ao insucesso, ou seja, pode não resultar na aprendizagem dos alunos.

Como já sinalizado, para que haja aprendizagem é necessário o envolver-se do estudante – como sujeito ativo – termo usado comumente no ensino de ciências. Em algumas tendências, como a experimentação, neste caso, a experimentação investigativa, enquanto uma das modalidades das SEI propostas no ensino por investigação¹⁷, o sujeito é ativo na ação de aprender (aprendiz ativo) em contraposição à de espectador ou observador. No sentido de que, ao se apresentar um problema para o estudante, ao qual tentará resolver, mas não lhe sendo dado os passos para essa resolução, ele precisará pensar, mobilizar recursos durante todo o processo de investigação. A esse respeito, Azevedo (2004, p. 22) destaca que:

Utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e a agir sobre o seu objeto de estudo, relacionando o objeto com acontecimentos e buscando as causas dessa relação, procurando, portanto, uma explicação causal para o resultado de suas ações e/ou interações.

O sujeito ativo no ensino de ciências por investigação, não é somente pelo fato de manusear instrumentos, mas de questionar e buscar resolver problemas para os quais

¹⁷ Vale ressaltar que ensino por investigação não é sinônimo de experimentação.

inicialmente não tem uma resposta. A autora destaca que “a ação do aluno não deve se limitar apenas ao trabalho de manipulação ou observação [...] o aluno deve refletir, discutir, explicar, [...] (AZEVEDO, 2004, p. 21). Diferentemente, da experimentação na concepção empírico-indutivista, em que, tal qual a visão de ciência que se tem, o sujeito se apresenta “isento/neutro, que reproduz de forma passiva o que lhe é apresentado” (SILVA; ZANON, 2000, p. 122).

Contudo, todo o investimento para o envolver-se do estudante visa a compreensão de um conceito. As estratégias pedagógicas são consideradas recursos externos aos sujeitos que aprendem e não como “recursos relacionais que orientam o professor na criação de canais dialógicos, tendo em vista adentrar o pensamento do aluno, suas emoções, conhecendo as interligações impostas pela unidade cognição-afeto” (TACCA, 2006, p.48). A emoção é considerada fator importante na ação de aprender na teoria da subjetividade (GONZÁLEZ REY, 2012; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2012; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014; GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017). E nesse sentido a aprendizagem é um processo simbólico e emocional.

Desse modo, temos avaliado diferenças em relação ao uso do termo a partir da teoria da subjetividade. No âmbito da teoria da subjetividade o sujeito ativo é imaginativo, o que pressupõe uma concepção de aprendizagem que é nova para a área de Educação em Ciências – à aprendizagem como produção subjetiva.

O sujeito que aprende é ativo porque abre novas vias de subjetivação, produzindo sentidos subjetivos, ou seja, ele é capaz não apenas de personalizar a informação (aprendizagem compreensiva), mas, de confrontá-la e, até mesmo, transcendê-la (aprendizagem criativa) (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2012, 2014; MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

Assim, partindo de uma reflexão teórica da subjetividade, e na direção de pensar nas implicações educacionais desta para a área de educação em ciências, propomos uma ampliação da ideia de sujeito ativo na tendência experimentação, o que pressupõe a valorização de aspectos como a imaginação. Desse modo, estaria em consonância com a teoria da subjetividade – para a qual, a aprendizagem deve estar sustentada – na reflexão, na produção, na liberdade, na imprevisibilidade e na imaginação. Contudo, ainda que não se anuncie à imaginação, em seus pressupostos teóricos nessa tendência, quando abordada na perspectiva pós-positivista, cumpre os requisitos que podem favorecer a expressão da imaginação dos estudantes.

Assim, o estudante deve ser capaz de resolver problemas para os quais inicialmente não tem respostas, se apropriando de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Sendo

instigado a levantar hipóteses, planejar, tirar conclusões, porém sem receber respostas prontas por parte do professor. São valorizados – a pergunta do professor, o trabalho em grupo, as ideias dos estudantes, e o aprender com o erro – aspectos importantes para a expressão da imaginação, como destacado por Mitjás Martínez (2014, p. 88):

A valorização das ideias originais e imaginativas pelas mais diversas vias, sua estimulação nos diferentes momentos e atividades, a colocação de problemas e desafios que requeiram imaginar, hipotetizar e pensar de forma autônoma, uma relação dialógica que fuja da reprodução do dado são formas, entre outras, de propiciar um espaço subjetivo favorecedor da imaginação e da aprendizagem.

Algumas vezes tratado como uma tendência (ZOMPERO; LABURÚ, 2011), outras vezes, como uma metodologia (RODRIGUES; BORGES, 2008), o ensino por investigação, ao lançar mão da experimentação investigativa, enquanto uma das estratégias para o desenvolvimento de uma SEI, oportuniza trabalhar questões do cotidiano de forma problematizada, aproximando a sala de aula da realidade dos estudantes. Assim, vemos a experimentação na perspectiva dessa tendência, como adequada para trabalhar os problemas que nos afetam enquanto seres humanos que somos, sendo por isso, recomendada no contexto educacional (STRIEDER; WATANABE, 2018).

1.4 Considerações sobre as tendências do ensino de ciências

Ainda prevalece no cenário educacional o ensino tradicional da ciência (CACHAPUZ, 1999; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000, 2004; ALVES, 2016). Sendo que, o que se almeja na contemporaneidade, é uma formação para a cidadania (SANTOS, 2007; PENITENTE, 2010; HANSEN; MARSANGO; DOS SANTOS, 2019), voltada tanto para as questões ambientais e tecnológicas, quanto para questões de relações sociais (CUNHA; ALMEIDA, 2013).

Assim, é desejável que as tendências CTSA, história e filosofia da ciência e experimentação (no contexto do ensino por investigação), norteiem o processo ensino/aprendizagem. Isso se justifica por conta das demandas educacionais que sofrem as pressões geradas por um contexto em que os governantes não demonstram competência para gerir recursos naturais e financeiros e nem as demandas do impacto da tecnologia na sociedade e no ambiente. Desse modo, não contemplam as reais necessidades da população, ocasionando-lhe insatisfação.

Dessa forma, há carência de compreender a situação, se organizar e posicionar frente aos problemas da sua realidade. Neste cenário, trabalhar problemáticas que suscitem discussões

em sala de aula e viabilizem a compreensão de conceitos, é propício. As tendências supracitadas ao serem pensadas na perspectiva de resolução de problemas abre um leque para se trabalhar questões locais e globais, aproximando conteúdo e realidade. O que já ocorre em alguns contextos educativos.

Contudo, adotar esta ou aquela tendência, ou ainda, algumas delas, vai depender da própria concepção que o professor tem de ciência e da relação desta com o ensino/aprendizagem de ciências. Ou seja, se ele concebe que a ciência só se concretiza em um laboratório com todo um aparato, jamais irá propiciar aos estudantes, no ambiente da sala de aula, qualquer atividade experimental em que estes tenham que buscar soluções para problemas para os quais, inicialmente, não se tem uma resposta.

Ao olhar para as tendências, notamos que inicialmente não estavam orientadas por uma perspectiva teórica. Era a ação do profissional que predominava. Posteriormente, houve uma aproximação com as teorias de aprendizagem (cognitismo, pragmatismo, etc.) e com referenciais para a formação do professor (professor reflexivo, por exemplo). Um diálogo das tendências do ensino de ciências com a teoria da subjetividade, avançando em outras discussões, como aquelas a respeito do desenvolvimento humano, focando no indivíduo em toda a sua complexidade, seria interessante. Nesse sentido, Morin (2007, p. 18) afirma que,

A tradição do pensamento que forma o ideário das escolas elementares ordena que se reduza o complexo ao simples, que se separe o que está ligado, que se unifique o que é múltiplo, que se elimine tudo aquilo que traz desordens ou contradições para o nosso entendimento [...]. A lógica a que obedecem projeta sobre a sociedade e as relações humanas as restrições e os mecanismos inumanos da máquina artificial com sua visão determinista, mecanicista, quantitativa, formalista que ignora e dissolve tudo o que é subjetivo, afetivo, livre e criador.

Nós, ao nos reportarmos à *aprendizagem* do sujeito, entendemos que ela não se restringe ao cognitivo ou a uma lógica externa a esse sujeito, mas que sua aprendizagem resulta de um processo complexo de ordem subjetiva do qual participa não somente suas experiências atuais, mas sua história como um todo – como defendida por González Rey (GONZÁLEZ REY, 2006, 2012; MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017). A teoria da subjetividade vai estudar o psicológico em termos de sua organização e forma. Desse modo, é a produção de sentidos subjetivos que possibilita novas formas de como a subjetividade se apresenta em um dado contexto e momento.

Isso implica pensar no quanto o estado afetivo do sujeito não está dissociado do processo de aprendizagem. Além da união do *simbólico* com o *emocional*, temos na perspectiva teórica assumida, também como produções de sentidos subjetivos – a *motivação* e a *imaginação*. Essas

categorias estão interligadas, enquanto produções da subjetividade como sistema gerador, pois a emoção faz parte da motivação e a imaginação está envolvida na produção do simbólico, ou seja, se o estudante está envolvido emocionalmente com uma atividade, ele ficará motivado para desenvolvê-la, ou, se fica curioso com um problema é capaz de formular hipóteses para sua solução.

Vale ressaltar que a subjetividade não corresponde a psique – esta última é comum aos humanos e aos demais animais. Sendo que, “a subjetividade humana é inseparável do mundo simbólico da cultura dentro do qual ela emerge” (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017, p. 22), ou seja, não está presente na vida dos animais dito “inferiores”, que não se desenvolvem dentro de uma cultura, em cujos símbolos são produtos da imaginação humana.

Mitjás Martínez (2012) dá destaque à imaginação ao propor os conceitos de aprendizagem compreensiva e criativa. Desse modo, não podemos falar de aprendizagem sem discutir imaginação – que por ser um processo de simbolização, pode produzir emoções. Assim, podemos estudá-la como elemento fundamental para a produção de sentidos subjetivos, ou como foco de estudo específico, investigando-se a relação entre imaginação, simbolização e emoção. As crianças, por exemplo, usando a imaginação podem transformar uma árvore em carro – sentindo toda emoção, como se realmente estivessem viajando. Por isso, Silva, D., (2006, p. 50), destaca que:

O brincar é uma atividade fundamental no desenvolvimento humano por que permite à criança agir além de suas competências habituais, além de seu comportamento diário. O brinquedo cria uma zona de desenvolvimento proximal, um espaço de capacidades emergentes, colocando a criança à frente de suas condições reais de vida (SILVA, D., 2006, p. 50).

No âmbito do ensino por investigação podemos estudar a imaginação investigando como emerge o interesse e a curiosidade que resulta na formulação de previsões, hipóteses, procedimentos, planejamentos, atitudes adequadas, abstrações, modelos, conceitos, teorias.

Isso nos leva a pensar nas atividades desenvolvidas com os estudantes no clube de ciências, enquanto encorajadoras de interações e da imaginação. Assim, entendemos e concordamos que, “há a necessidade de passar à compreensão de que a imaginação é elemento importante da aprendizagem e do desenvolvimento e que pode e deve ser estimulada no contexto escolar” (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014, p. 85). E tendo em vista que de uma maneira geral as tendências não discutem teoricamente sobre a imaginação na aprendizagem, sentimos a necessidade de pesquisa dentro desse contexto que se orientem pelo estudo da imaginação.

Nesse sentido, justificamos nosso interesse em investigar a imaginação dos estudantes que participam de um clube de ciências.

Com o intuito de alcançarmos os objetivos propostos, no capítulo seguinte avançamos na trajetória metodológica e epistemológica que dá suporte ao nosso estudo, e discorreremos sobre o tema imaginação, com vistas a problematizá-lo no contexto do ensino por investigação.

2 O MODELO TEÓRICO COMO IDEIAS DO PESQUISADOR

*Da realidade à fantasia,
Podemos abraçar a liberdade,
E correr por campos que nunca passamos!*

2.1 Bases epistemológicas e metodológicas da pesquisa

A base epistemológica que sustenta este estudo – a Epistemologia Qualitativa (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017) – concebe a construção do conhecimento como um processo construtivo interpretativo, no qual a interpretação das informações e as hipóteses construídas pelo pesquisador, no contexto empírico, ampliam o modelo teórico por ele produzido. Por isso, não coloca como ponto central da pesquisa os instrumentos utilizados para a obtenção das informações, nem a própria informação. Sendo, porém, de fundamental importância, a construção do pesquisador, ou seja, a forma como interpreta essas informações, gerando indicadores¹⁸, sobre os quais levantará hipóteses – constituindo o modelo teórico.

Assim, utilizando a metodologia construtivo-interpretativa e a partir de suas hipóteses iniciais, o pesquisador pode pensar na utilização de novos instrumentos de análise que possam sustentar (confirmar) suas hipóteses ou suscitar outras. Nesse diálogo constante com o momento empírico o modelo teórico inicial irá se ampliar produzindo conhecimento. Nisso consiste o primeiro princípio da Epistemologia Qualitativa – a produção do conhecimento como um processo construtivo-interpretativo.

Para este processo de construção do conhecimento se faz necessário que se criem espaços de diálogos com e entre os participantes da pesquisa para que eles possam se expressar com liberdade em sua complexidade, conferindo assim, qualidade às informações. Constituindo o segundo princípio – um diálogo de confiança entre o pesquisador e os participantes, nos diferentes momentos, é fundamental para que essa empreitada possa ser bem-sucedida. A comunicação é um meio pelo qual os participantes podem se converter em sujeitos da pesquisa, envolvendo-se afetivamente e comprometendo-se com esta.

Nessa perspectiva, se considera a singularidade de cada um dos participantes da pesquisa, contemplando o terceiro princípio da epistemologia qualitativa – a valorização do singular na construção do conhecimento. O estudo do singular ganha legitimidade à medida que

¹⁸ São os significados das expressões dos participantes elaborados pelo pesquisador e que se relacionam entre si no processo de construção das hipóteses (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017).

dá inteligibilidade e significado ao modelo teórico construído pelo pesquisador, o qual não se esgota em si mesmo, mas está aberto a novas zonas de sentido – que consiste em:

Espaços de inteligibilidade que se produzem na pesquisa científica e não esgotam as questões que significam, senão que pelo contrário, abrem a possibilidade de seguir aprofundando um campo de construção teórica” (GONZÁLEZ REY, 2017, p. 6).

Isso ocorre no confronto com o momento empírico, gerando novos conhecimentos. Posto que o significado das interpretações construídas pelo pesquisador a partir desses momentos, e que visa tornar compreensível tal produção, não se dissocia do aporte teórico que o sustenta (Ibid., p. 7).

Nessa perspectiva, realizamos um estudo de caso, visto que o cerne da pesquisa é um fenômeno complexo (subjetividade) em um contexto de uma realidade também complexa e não fácil de ser acessada, enquanto realidade singular do indivíduo. O estudo de caso, segundo Yin (2001) contribui para o entendimento de fenômenos individuais e quando se deseja compreendê-lo na sua completude e complexidade. Contudo, a epistemologia qualitativa e a metodologia construtivo-interpretativa propostas por Gonzalez Rey para o estudo da subjetividade, não se apoiam nos pressupostos convencionados por Yin, mas trata o estudo de caso de forma singular. Para o autor, o estudo de caso se constitui,

Uma ferramenta privilegiada para o acesso a uma fonte diferenciada que, de forma única, nos apresenta simultaneamente, a constituição subjetiva da história própria (subjetividade individual) e uma forma não repetível de subjetivação da realidade social que ao sujeito coube viver (GONZÁLEZ REY, 2002, p. 156).

E embora haja questionamentos entre pesquisadores em relação a validade de uma pesquisa dessa natureza, González Rey (2017, p. 112) destaca que, “a legitimidade da informação do estudo de caso singular está definida pelo que ela aporta à construção do modelo em desenvolvimento no curso da pesquisa”. Ou seja, as contribuições de uma pesquisa com características de estudo de caso podem ser significativas à medida que a interpretação realizada pelo pesquisador sobre a informação obtida seja uma produção com valor heurístico em um determinado campo de conhecimento (GONZÁLEZ REY, 2017).

2.2 Contexto da pesquisa

Na epistemologia qualitativa faz-se necessário a imersão do pesquisador nos contextos de estudo, para o estabelecimento de relações de proximidade com os participantes. Estes,

inicialmente, eram quatro adolescentes¹⁹ – estudantes da educação básica de uma escola pública e receberam nomes fictícios, a saber: Andrea, Gabriel, Breno e Pietro.

O primeiro contato com os participantes se deu em uma escola de ensino fundamental e médio da rede estadual de ensino – no município de Castanhal/PA – e na qual eu atuava como professora. Eram meus alunos do sexto ano do ensino fundamental. Nos víamos em dois momentos: durante a semana nas aulas de ciências físicas e biológicas (CFB) e aos sábados durante as atividades do Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam Diniz”, no qual atuo como professora-monitora.

O Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” (figura 1) foi inaugurado no dia 19 de setembro de 2015, e está vinculado a faculdade de pedagogia do campus da UFPA/ Castanhal – PA. Nas palavras do coordenador, “com o intuito de devolver a alunos e professores a alegria e o prazer em trabalhar os conceitos científicos de forma interativa, [...] em que os estudantes pudessem expor do seu jeito os caminhos que seguiram para resolver o problema” (MALHEIRO, 2016, p. 108-109). Ao ingresso das crianças no clube os responsáveis assinam o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), autorizando o uso de falas e imagens para fins de pesquisa (ALMEIDA, 2017).

Como exposto anteriormente, as atividades que são realizadas neste espaço se baseiam nas sequências de ensino investigativas propostas por Carvalho *et al.* (2009) e Carvalho (2013, 2018), no ensino de ciências por investigação. A autora define como ensino por investigação,

O ensino dos conteúdos programáticos em que o professor cria condições em sua sala de aula para os alunos: pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas (CARVALHO, 2018, p. 766)

Assim, as sequências de ensino investigativas (SEI) que são desenvolvidas no clube de ciências seguem as etapas propostas pela autora supracitada, e serão detalhadas posteriormente. Sendo que, as atividades são organizadas pelos professores-monitores²⁰, de maneira que as etapas sejam realizadas em dois sábados, de preferência, consecutivos. Ao término de cada SEI ocorre reunião para avaliação da atividade, e planejamento da próxima SEI a ser desenvolvida. A comunicação entre os professores-monitores responsáveis pela atividade e com os demais

¹⁹ O Estatuto da Criança e do Adolescente – ECA (2010), considera como adolescente a pessoa entre 12 e 18 anos de idade.

²⁰ Estes são estudantes de graduação e pós-graduação, e passam por um curso de formação (para que possam se familiarizar com a metodologia), antes de atuarem junto às crianças.

professores monitores se dá via aplicativo de troca de mensagens e comunicação em áudio e vídeo, durante a semana que antecede a SEI. Caso sintam a necessidade, marca-se uma reunião.

O fato dos meus alunos buscarem outros espaços, além da escola, para aprender ciências, e nesse caso específico, o clube de ciências, foi a razão inicial pela qual os escolhi para participarem da pesquisa. Pois isso demonstrava que se interessavam por ciências.

Contudo, prosseguimos o estudo com apenas um dos participantes – Pietro, devido ter manifestado expressões singulares, que de acordo com nossas interpretações, conferiam inteligibilidade ao modelo teórico, por nós construído, tornando-o legítimo. Nessa perspectiva, se valoriza o qualitativo e não o quantitativo.

Vale ressaltar que embora tenhamos optado por continuar a pesquisa apenas com Pietro, pelo fato de ter manifestado expressões singulares, que nos auxiliaram no estudo de seus processos imaginativos, não queremos dizer com isso, que os estudantes que não expressaram tais processos não devam ser valorizados em sua singularidade. Pelo contrário, penso que estes, requerem mais atenção por parte do professor, no sentido de buscar compreender quais fatores constituem-se em barreiras para a expressão de seus processos imaginativos, e assim possam buscar alternativas com intuito de minimizar os impactos ocasionados por esses fatores na vida escolar desses estudantes. Contudo, temos a clareza de que dependerá da forma como tais ações serão subjetivadas por eles.

Figura 1 – Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”



Fonte: acervo da autora

2.3 Instrumentos utilizados na pesquisa

No cenário social da pesquisa lançamos mão de alguns instrumentos²¹, os quais não foram definidos à priori, nem se constituíram em fontes fieis da realidade²², contudo foram os meios pelos quais tivemos acesso as informações dos participantes – cuja interpretação faz parte do modelo teórico de nosso estudo – este, impõe a forma como a realidade aparece diante de nós. Os instrumentos foram sendo definidos à medida que a pesquisadora se imergiu no campo da pesquisa, e se constituíram em espaço de produção e expressão de sentidos subjetivos, à medida que pesquisadora e participante envolveram-se emocionalmente com a pesquisa.

Entendemos assim, que os instrumentos enquanto recursos da pesquisa, auxiliam na expressão dos participantes. Estas, podem ser confrontadas, pelo uso de outros instrumentos, com novas informações. Visto que “todo significado produzido de forma parcial por um instrumento concreto constituirá apenas uma hipótese, que se reafirmará no sistema completo da informação produzida” (GONZÁLEZ-REY, 2017, p. 43).

Ademais, na perspectiva teórica assumida temos a liberdade, enquanto pesquisadoras, para criar novos instrumentos, conforme a necessidade de aprofundar o debate em questão, dando coerência ao modelo teórico em construção, no processo contínuo de elaboração de indicadores e hipóteses no curso da pesquisa. E considerando o primeiro princípio da Epistemologia Qualitativa – *o caráter construtivo-interpretativo do conhecimento*, importa a criatividade do pesquisador.

Desse modo, foram utilizados os seguintes instrumentos na realização desse estudo:

- ✓ Completamento de frases²³ – instrumento constituído por pequenos trechos de frases que o participante deve completar. As frases são sobre aspectos gerais da vida, mas também podem ser pontuais, sobre aspectos específicos sobre os quais se deseja que o participante se expresse. Foi utilizado em três momentos distintos. No primeiro momento (29/09/2019 – em outra cidade), foram utilizados 57 indutores²⁴, com o objetivo de obter a expressão do participante sobre vários aspectos da vida. No segundo momento (05/10/2020 – na cidade atual), foram utilizados 8 indutores, com o intuito de saber sobre mudanças em alguns aspectos da vida, após situações adversas. No terceiro

²¹ Estes são definidos, como “toda situação ou recurso que permite ao outro expressar-se no contexto de relação que caracteriza a pesquisa” (GONZÁLEZ REY, 2017, p. 42).

²² Uma vez que, as expressões do participante possibilitadas pelos instrumentos foram interpretadas pela pesquisadora, como é de praxe nesse tipo de pesquisa.

²³ Adaptado de pesquisas relatadas no livro: GONZÁLEZ REY, F. Pesquisa Qualitativa e Subjetividade: os processos de construção da informação. São Paulo: Cengage Learning, 2017. Apêndice B

²⁴ No sentido de que os pequenos trechos de frases podem instigar o participante a se expressar.

momento (22/11/2020 – na cidade atual), foram utilizados apenas 4 indutores com o intuito de obter expressões específicas sobre seu estado afetivo. Os três momentos ocorreram na residência do participante.

- ✓ Produção de texto – foi solicitado ao estudante que escrevesse uma redação sobre o pai, e outra sobre a mãe, com o objetivo de conhecer mais os aspectos afetivos desta relação. Ocorreu na residência do participante em 22/11/2020. Neste instrumento, o participante ficou à vontade para expressar sentimentos, desejos, pois não foi sugerido um roteiro para seguir. “As redações representam excelentes vias de produção de trechos de informação em sujeitos motivados e envolvidos com o tema proposto” (GONZÁLEZ REY ,2017, p. 62). No caso de Pietro, o valor sentimental que nutre pelos pais contribuiu para a motivação e envolvimento do estudante.
- ✓ Desenho – o desenho foi utilizado num primeiro momento com o intuito de aproximação com os estudantes e para obter a expressão destes sobre o tema que estava sendo trabalhado na escola. Posteriormente, foi utilizado para obter a expressão do estudante Pietro sobre o tema trabalhado no clube de ciências – constituindo uma das etapas de uma sequência de ensino investigativa desenvolvida neste espaço.
- ✓ Vídeo-gravações: utilizadas para termos acesso à expressão oral e comportamental do participante; suas interações/relações com os colegas, professores-monitores, pesquisadora, com a mãe e irmãs, e com o objeto de estudo nas atividades experimentais investigativas. Nos permitindo retornar a elas, sempre que necessário. Estas, foram realizadas tanto no clube de ciências, durante o desenvolvimento da sequência de ensino investigativa (SEI) que ocorreu nos dias 15, 22 e 29 de setembro de 2018, quanto na residência do estudante em 29/09/2019, quando residia em outra cidade, que fica distante 223 Km de sua cidade atual, e também em sua residência atual em 05/10/2020 e 22/11/2020;
- ✓ Conversas informais – utilizadas como via de esclarecimento das expressões do participante em outros instrumentos. Ocorreram em vários momentos e contextos: na escola, na residência do estudante quando residia em outra cidade, na residência atual, e por telefone;
- ✓ Atividade experimental investigativa – realizada no clube de ciências em 15/09/2018, como parte de uma sequência de ensino investigativa (SEI), sendo pensada por um grupo de professores-monitores (incluindo a pesquisadora), e como meio para expressão dos estudantes. Realizada também, na residência do estudante em 05/10/2020, sendo

pensada pela pesquisadora, para provocar o participante a planejar um experimento, e elaborar uma resposta, para uma questão por ela elaborada. Com a atividade desejávamos avançar sobre a discussão da imaginação na aprendizagem do estudante.

- ✓ Entrevista – com a mãe do participante, com o intuito de conseguir suas expressões sobre o filho. Esta, foi vídeo-gravada e ocorreu na residência do participante em 22/11/2020. Na mesma data foi proposto ao estudante que imaginasse uma situação em que a pesquisadora exercia a função de bombeira e que ele iria entrevistá-la. Assim, ele deveria tecer perguntas que gostaria de fazer a ela. Após construir as perguntas, sugerimos que no lugar de entrevistador, ocupasse o lugar de entrevistado (entrevista invertida), respondendo às perguntas por ele tecidas. O objetivo era que expressasse seu conhecimento sobre, e seu grau de afinidade com a profissão que tanto almeja exercer – bombeiro.

2.4. Desenhando o modelo teórico

Para González Rey (2014) a imaginação é uma qualidade das produções subjetivas. Desse modo, ela não é ensinável, mas pode ser incentivada e valorizada. Nesse sentido, que aspectos devem sustentar uma atividade investigativa, de maneira que possa facilitar a expressão da imaginação dos estudantes? Respondemos teoricamente esse questionamento, e avançamos buscando compreender como a imaginação participa dos processos de aprendizagem de Pietro, nesse contexto. Isso significou compreender a configuração subjetiva da ação de aprender do estudante. Valorizar a imaginação no contexto de práticas investigativas é um importante recurso pedagógico para a superação de um ensino por transmissão e que pode potencializar a reflexão, o posicionamento, o questionamento e a curiosidade por parte dos estudantes.

Numa aprendizagem de ciências que coopere para o desenvolvimento do estudante estão implicados: o aprender ciência, o aprender a fazer ciência, e o aprender sobre a ciência (HODSON, 1988; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004). Esses aspectos podem ser observados em algumas tendências, dentre elas, o ensino de ciências por investigação – por propiciar aos estudantes um ambiente em que ao se confrontar com um problema, podem elaborar hipóteses e planejar ações para testá-las. Isso ocorre pela possibilidade que eles têm de imaginar que caminhos podem seguir para encontrar a solução do problema proposto, como manipular os

materiais para que o desejado possa acontecer. Ou seja, pensar em ações e soluções! Contudo, levando em conta que essa perspectiva de ensino pode ser abordada:

- 1) Desde um modelo empírico-indutivista (visão dogmática de ciência) – em que os experimentos são realizados na sua totalidade pela mão do professor, cuja pergunta orientadora da atividade compreende uma formulação fechada e admite uma única resposta – dada pelo experimento, e no qual as funções mnemônicas ocupam um lugar central na aprendizagem;
- 2) Até um modelo da nova filosofia da ciência – em que a ciência é vista como empreendimento humano, vinculada a um contexto histórico, e no qual o professor problematiza o conteúdo, dialoga com os estudantes, incentiva a interação e a participação, e as operações reflexivas se fazem presentes na aprendizagem.

Podemos inferir que, *se dificulta* a expressão da imaginação dos estudantes no aprender ciências:

- a) Quando a prática investigativa é pautada em uma concepção positivista de ciência (neutra, verdadeira, acabada, inquestionável), pois cria-se barreiras para a expressão da imaginação;
- b) Quando o estudante assume uma postura passiva, pois o protagonismo é inexistente. Dessa forma, se há barreiras para a expressão da imaginação, e o protagonismo é inexistente, gera-se obstáculos para a produção de novos sentidos subjetivos que cooperem para o desenvolvimento dos sujeitos.

De outro modo, *se facilita* a expressão da imaginação dos estudantes no aprender ciências, quando:

- a) A prática investigativa é pautada em uma concepção de ciência como processo e não como produto;
- b) Se valoriza a comunicação entre os estudantes;
- c) Se dá vez e voz aos estudantes, não apenas na manipulação de instrumentos, mas, permitindo que expressem sua opinião e sua imaginação, abrindo espaço para produção e personalização da informação;

- d) A investigação envolve atividades diversificadas;
- e) Envolve afetivamente o estudante;

Assim, há a facilitação para a expressão da imaginação e do protagonismo dos estudantes, com possibilidade de produção de novos sentidos subjetivos que cooperem para o desenvolvimento do sujeito. Como já dito, este é um aspecto importante abordado pela teoria da subjetividade – o estudante como sujeito que aprende. O qual “define-se *não* pelas capacidades e processos cognitivos envolvidos no processo de aprender, mas pelas configurações subjetivas que explicam o desenvolvimento dos recursos do aluno nesse processo” (GONZÁLEZ REY, 2012, p. 36, grifo nosso).

Em seus estudos sobre à imaginação, Vigotski (2014), destaca sua origem e consequências, enquanto Mitjás Martínez (2014), lhe atribui funções²⁵, e discute sobre as características do contexto de aprendizagem e estratégias pedagógicas com potencial para favorecer sua expressão. O que também encontramos em Tacca (2006), Mitjás Martínez (2006), Mitjás Martínez e González Rey (2017).

Assim, em relação à imaginação podemos elencar algumas categorias:

- ✚ Origem e consequência (VIGOTSKI, 2014) – experiência → imaginação → emoção → imaginação → interesse → imaginação.
- ✚ Funções (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014) – a) transcender a experiência vivida; b) constituir os processos de compreensão; e, c) produzir conhecimento novo.
- ✚ Características do contexto e das estratégias²⁶ (TACCA, 2006; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014; MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017) – a) valorização das ideias; b) colocação de problemas e desafios; c) relação dialógica.

Iremos exemplificar as categorias elencadas, tomando como referência situações hipotéticas que podem ocorrer em sala de aula.

²⁵ Além das que já lhe foram conferidas, por outros autores, como: “expressar e realizar desejos (PIAGET, 1962), sustentar a atividade criadora humana (VIGOTSKI, 1987), permitir a existência do pensamento reflexivo (CASTORIADIS, 1995), organizar formas de comportamento que ainda não ocorreram na experiência (VIGOTSKI, 2003), explorar possibilidades inerentes à realidade e considerar alternativas a ela (HARRIS, 2005), favorecer a mudança de perspectiva diante do ponto de vista dos outros (HARRIS, 2005); solucionar problemas e enfrentar conflitos e tensões (SINGER, 1994), etc.” (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014, p. 77-78).

²⁶ Entendemos estratégias pedagógicas não somente como atividades planejadas, mas como recursos relacionais para adentrar o pensamento do estudante (TACCA, 2006).

Na categoria origem e consequência: os estudantes podem valer-se de suas experiências para imaginar soluções para um problema posto pelo professor. Ao conseguirem elaborar soluções sentem satisfação, e isso pode constituir-se em motivação para sua imaginação, ocasionando interesse na busca por estudar o problema proposto, facilitando a expressão da imaginação.

Na categoria funções:

- a) para transcender a experiência vivida – ao contar ou desenhar sobre uma atividade realizada em classe os estudantes podem ir além do que foi vivenciado naquele momento da ação, expressando exemplos de outras vivências ou situações ainda não vivenciadas;
- b) constituindo os processos de compreensão: os estudantes podem criar imagens ou recorrer ao uso de analogias para tentar compreender determinados conteúdos cuja natureza é abstrata;
- c) para produzir conhecimento novo: quando os estudantes manifestam novas formas de resolver um problema, diferente do convencional.

Na categoria características do contexto e das estratégias:

- a) valorização das ideias: quando o professor dá espaço para que os estudantes possam expressar suas ideias, considerando o que cada um pensa sobre o problema, instigando a participação de todos;
- b) colocação de problemas e desafios: quando o professor propõe aos estudantes problemas instigantes sem sinalizar o caminho que devem seguir para sua resolução, isso pode tornar-se desafiante para eles, aguçando a curiosidade;
- c) relação dialógica: um espaço de diálogo, afetividade e confiança entre o professor e os estudantes e destes entre si podem constituir-se favoráveis para a expressão dos processos imaginativos.

Em relação ao ensino por investigação, temos as seguintes etapas (CARVALHO *et al.*, 2009; CARVALHO, 2013; MALHEIRO, 2016; CARVALHO, 2018):

- ✚ O professor propõe o problema;
- ✚ Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem;

- ✚ Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado;
- ✚ Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado;
- ✚ Dando explicações causais;
- ✚ Escrevendo e desenhando; e
- ✚ Relacionando atividade e cotidiano.

A seguir, iremos fazer uma síntese de tais etapas, mesclando com aspectos que se destacam no Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”.

- 1) O professor propõe o problema: nessa etapa, o professor apresenta o problema – escrevendo-o no quadro, e faz a distribuição dos materiais que devem ser usados para a sua resolução. O problema não pode ser uma questão qualquer, deve ser algo que chame a atenção do estudante (que instigue a curiosidade), de maneira que se empenhe para encontrar uma solução. Os estudantes devem estar em pequenos grupos, para propiciar que todos manuseiem os materiais. No clube de ciências, uma contextualização do problema ocorre, antes de sua apresentação – momento no qual os estudantes encontram-se ainda todos juntos.
- 2) Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem: os estudantes começam a manipular os materiais. Enquanto se familiarizam com o material, o professor passa pelos grupos observando se todos estão tendo oportunidade de manipulá-lo, e procurando saber se eles entenderam o problema proposto. Ao mesmo tempo em que estão se familiarizando com os materiais, os estudantes têm oportunidade de pensar qual a função que cada um terá no experimento. A ideia é que eles trabalhem com espírito de cooperação.
- 3) Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado: nessa etapa, os estudantes já se familiarizaram com os materiais, e começam a manipulá-los de forma intencional, na tentativa de solucionar o problema. Nesse momento, eles fazem as tentativas, experimentam. Enquanto isso, o professor deve passar nos grupos, para observar como estão fazendo, incentivando-os com questionamentos, e respondendo aos seus, com novas perguntas (que possam levar à reflexão), incitando-os a pensar. Tendo o cuidado de não dar a resposta, mas instigando-os para que cheguem a ela.
- 4) Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado: nessa etapa se desfazem os grupos menores, e no grupão, encorajados pelos professores-monitores, os estudantes

vão à frente, contar como fizeram para solucionar o problema. Contando inclusive, as tentativas que não deram certo, para que possam refletir sobre a importância do erro para sua aprendizagem – quando visto como oportunidade para novas tentativas. No clube, os estudantes utilizam os materiais para demonstrar como fizeram, diferentemente do que é recomendado por Carvalho *et al.* (2009) e Carvalho (2013), para não utilização dos materiais nessa etapa. Eles são instigados com perguntas, do tipo – vocês acertaram logo de primeira? Alguém fez diferente? Contem como vocês fizeram! Os professores-monitores e os demais colegas escutam com atenção e respeito as colocações de cada grupo, ainda que aquilo que estejam a contar, já tenha sido descrito por outro grupo.

- 5) Dando explicações causais: esse é o momento de dizer por que conseguiram solucionar o problema, agindo de uma determinada forma, e não de outra. Esse é o momento do porquê que isso aconteceu? Aquilo que não conseguirem justificar nesta etapa, poderá ser elucidado na aproximação com o cotidiano – que corresponde a etapa 7 da SEI.
- 6) Escrevendo e desenhando: esta etapa é um espaço para que contem e/ou desenhem sobre a experiência realizada. Assim, concordamos com Carvalho *et al.* (2009, p. 39), ao reconhecerem que, “quando os alunos estão livres para escrever, fazem-no de maneira bastante criativa e chegam a surpreender seus professores. No entanto, [...] eles se detêm nos aspectos que mais chamaram sua atenção”. É justamente este aspecto, o viés para a compreensão, o respeito e a valorização da singularidade do estudante.
- 7) Relacionando atividade e cotidiano: nesta etapa, o intuito é que os estudantes consigam visualizar na atividade realizada, conceitos que estão presentes no seu dia-a-dia. Geralmente usamos filmes, para fazer a aproximação da atividade com o cotidiano dos estudantes.

Desse modo, buscamos uma aproximação entre o ensino por investigação e a imaginação, no sentido de que um contexto investigativo pode ser facilitador para a expressão da imaginação dos estudantes, como esboçado no quadro 1.

Quadro 1 – Proximidade entre o ensino por investigação²⁷ e a imaginação

Etapas do Ensino por Investigação	Categorias da Imaginação – professor (P) /aluno (A)
O professor propõe o problema	Contexto/estratégia – (colocação de problema - P)
Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem	Origem/consequência – interesse → imaginação (A) Contexto/estratégia – relação dialógica (A/P)
Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado	Origem/consequência – experiência → imaginação (A) Contexto/estratégia – valorização das ideias (P)
Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado ²⁸	Função – constituir os processos de compreensão (A) Contexto/estratégia – relação dialógica (A/P)
Dando explicações causais	Função – constituir os processos de compreensão (A) Contexto/estratégia – valorização das ideias (P)
Escrevendo e desenhando	Função – produzir conhecimento novo (A)
Relacionando atividade e cotidiano	Função – transcender a experiência vivida (A)

Fonte: Elaborado pela autora.

Contudo, para que tais ações pedagógicas possam favorecer o desenvolvimento de recursos subjetivos pelos estudantes, é necessário um investimento por parte do professor, no sentido não somente da organização da atividade, mas no sentido de pensar como conduzirá o processo, de maneira que os estudantes possam se implicar no que estão a fazer. Isso requer uma relação afetiva do professor com os estudantes. Pois como afirmam Mitjans Martínez e González Rey (2017, p. 68):

O diálogo, a reflexão, o desafio são recursos comunicativos importantes a serem realizados pelo professor para implicar o aprendiz no processo de aprender, porém para que possam cumprir essa função se requer uma relação afetiva de autenticidade e confiança, que a partir da forma como se configura subjetivamente no aprendiz permita que esses recursos contribuam para a produção de sentidos subjetivos favorecedores da aprendizagem.

Assim, ainda que tenhamos ciência que na compreensão que temos de aprendizagem – enquanto produção de sentidos subjetivos, nenhuma ação intencional pode garantir o efeito desejado, não podemos deixar de reconhecer o importante papel que tem o professor em todas as etapas do ensino por investigação, pois dependendo da forma que ele o assuma, este pode se constituir favorável ou não à expressão da imaginação.

²⁷ Essas relações ficarão melhor explicitadas nas análises e interpretações do momento empírico – capítulo 4.

²⁸ Eles contam como fizeram para obter o efeito desejado, ou seja, para resolver o problema proposto (CARVALHO *et al.*, 2009).

Nos estudos que tratam da imaginação é possível compreender que esta é fundamental para a aprendizagem em ciências (PIETROCOLA, 2004). Assim, é recomendável valorizar a imaginação no ensino de ciências, pois ao criar barreiras para essa capacidade cultural do sujeito ele perde o interesse e encantamento pela ciência (GONZÁLEZ REY, 2006, 2014; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014)). A relação entre imaginação e interesse (motivação) é recíproca, pois, o interesse está na base da imaginação, como nas brincadeiras do faz de conta. Essa reciprocidade também é recorrente na relação entre o simbólico e o emocional – constituindo o sentido subjetivo, bem como, na relação entre a imaginação e a emoção (VIGOTSKI, 1998, 2014; GONZÁLEZ REY, 2014).

Segundo Pietrocola (2004), a imaginação é uma função imprescindível para que os estudantes possam pensar na existência de conhecimentos que eles mesmos não têm como experienciar, ou seja, a imaginação é fundamental no processo de aprendizagem em ciências, pois permite transcender o momento atual, transportando tanto para o passado quanto para o futuro, projetando coisas que ainda não existem, ou que não são ainda conhecidas. O que já requeria Gambini (2000, p. 116):

Como uma criança pode entender a cena do descobrimento do Brasil em 1500 se ela não tiver a capacidade de criar uma cena mental correspondente, em que possa ver com os olhos interior as caravelas, o oceano, as praias da costa de Porto Seguro, o Monte Pascoal a distância, o encontro fabuloso entre índios curiosos e portugueses ávidos, e fazer uma representação viva, subjetiva e pessoal dessa cena?

Visto ser a imaginação uma capacidade tão importante em todas as atividades, dentre elas, a aprendizagem, a seguir aprofundamos um pouco mais sobre esse atributo genuinamente humano.

2.5 A imaginação em Vigotski e outros autores

A imaginação – capacidade humana que faz com que a natureza (realidade) possa ser explicada subjetivamente por meio dos modelos, das teorias e das criações humanas, e como processo tão essencial para o desenvolvimento humano, é discutida por autores, como: Egan (1992, 2007); Vigotski (1998, 2009, 2014, 2018); González Rey (2014); Mitjans Martínez (2014). Vigotski (2018, p. 16) afirma:

A imaginação, base de toda atividade criadora, manifesta-se, sem dúvida, em todos os campos da vida cultural, tornando igualmente possível a criação artística, a científica e a técnica. Nesse sentido, necessariamente, tudo o que nos cerca e foi feito pelas mãos

do homem, todo o mundo da cultura, diferentemente do mundo da natureza, tudo isso é produto da imaginação e da criação humana que nela se baseia.

Vigotski (2009, 2014, 2018) destaca dois tipos de atividade humana, a atividade reprodutora – que tem como base a memória, e a atividade criadora – que tem como base a imaginação.

O autor supracitado também estabelece quatro tipos de relações da imaginação com a realidade. A *primeira* delas, que ele destaca como sendo *a mais importante lei* a que os processos imaginativos estão subordinados – é a relação da imaginação com as experiências vividas. Para Vigotski (2018), quanto mais rica e diversa forem as experiências anteriores do sujeito, mais materiais estarão disponíveis para as novas construções. Para González Rey (2014), as novas construções dependem das configurações subjetivas dessas experiências. Ou seja, “as experiências não têm relevância subjetiva pela sua ocorrência, mas pelos sentidos subjetivos que nela se produzem” (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 64). Dessa perspectiva, dependendo de como as experiências são subjetivadas pelo indivíduo, podem favorecer ou dificultar a emergência da imaginação (das ideias).

Vigotski (1998) também destaca a necessidade de tratarmos a atividade da imaginação e do pensamento como sistemas e não como funções separadas, pois para ele, somente assim há a possibilidade de descrever as transformações que nelas ocorrem, bem como perceber a relação e dependência que há entre elas. Além, da primeira relação entre a imaginação e a realidade exposta anteriormente, o autor descreve mais três formas de relação. Sendo que todas estão subordinadas à primeira.

A *segunda forma de relação* da imaginação e a realidade é quando a pessoa se baseia na experiência alheia, e a partir dela desenvolve a sua imaginação, tendo como suporte as suas próprias vivências. Por exemplo, se relato para os meus alunos a viagem que Darwin fez ao redor do mundo a bordo do navio *Beagle* e as observações que realizou, e peço que representem esse acontecimento. Eles conseguem representar aquela realidade, tendo como base a interpretação (imaginação) que fazem do meu relato, mesmo sem terem estado lá.

A *terceira forma de relação* da imaginação com a realidade envolve as emoções. Dependendo das nossas emoções, podemos produzir imagens. Por exemplo, quando estudamos o sistema endócrino – cuja função é a produção de hormônios. Para falar da ação da adrenalina (hormônio produzido pelas glândulas suprarrenais) no organismo, pedimos que o estudante relate uma situação em que estava com medo. Nesse caso, temos situações em que ele estava com tanto medo que vê um homem correndo atrás de si (situação imaginária). Essa imagem é

fantasiosa, não existe, é fruto de sua imaginação condicionada pelo medo, mas, o sentimento que ele sente é real. Outra situação é quando o estudante assiste um filme de terror e fica apavorado. O filme, que está sendo apresentado ali é fantasia, mas a emoção (sensação de medo) que ele sente é real. Assim, tanto o sentimento pode estimular a imaginação, quanto a imaginação ao sentimento.

A quarta forma de relação da imaginação com a realidade é quando o produto da fantasia é algo totalmente novo, formado a partir de elementos extraídos da realidade, mas que foram se modificando e dando forma a algo que não existia nessa realidade. E a ideia ao se materializar também passa a influenciar o mundo real. Por exemplo, a estudante de Moju – PA²⁹, que combinou vários elementos da realidade – caroços de açaí secos e carbonizados, argila e barro; e produziu um novo tipo de tijolo – imaginação cristalizada, que não existia anteriormente. A partir de então, esse novo tipo de tijolo vai interferir na realidade

Nesse movimento da construção de algo novo há várias etapas em que a ideia interior vai tomando forma até se exteriorizar. A esse processo Vigotski (2009, p. 30) denominou de “*círculo completo da atividade criativa da imaginação*” (grifo nosso).

Assim, é evidente a necessidade do intelectual e do emocional na atividade criativa, ou seja, tanto as emoções quanto o pensamento estão envolvidos nesse processo. Segundo o autor, a imaginação e o pensamento podem ser influenciados pelo afetivo, e ambos não são independentes. “Junto com as imagens que se criam durante o processo da cognição imediata da realidade, o indivíduo cria imagens que são reconhecidas como produto da imaginação” (VIGOTSKI, 1998, p. 129). Porém, ele não conseguiu avançar na compreensão do significado da produção dessas imagens (que para ele estariam de forma incompleta na realidade), como forma de tornar compreensível algum fenômeno da natureza que por si só não se mostra inteligível, mas necessita de um olhar imaginativo para alcançar inteligibilidade (GONZÁLEZ REY, 2014). Ao se referir à imaginação o autor faz a seguinte afirmação:

A imaginação (como criação e produção) é a qualidade que sinaliza a presença do subjetivo em todas as funções e atividades humanas. [...] . Quando a pessoa realiza suas atividades sem envolvimento emocional, a imaginação não tem lugar, sendo as atividades naturalizadas, transformando-se em sequências de operações monótonas e rigidamente estabelecidas (GONZÁLEZ REY, 2014, p. 46).

²⁹<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2019/05/paraense-de-18-anos-tem-mais-de-15-premios-para-criar-tijolo-de-caroco-de-acai.html>

Entretanto, apesar do seu importante papel nos processos criativos, a imaginação como foco do processo de aprendizagem tem sido de pouco interesse nos estudos na área de educação (PIETROCOLA, 2004; EGAN, 2007). O que se justifica devido ao predomínio do pensamento cognitivista tanto nas pesquisas sobre aprendizagem quanto nas próprias instituições de ensino (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014).

Em seus estudos com crianças da educação infantil de uma escola pública do estado do Rio de Janeiro, Silva, D³⁰, (2006) observou que as professoras tentavam impedir as expressões imaginativas das crianças. O que é corroborado por França (2017), quando afirma que geralmente à imaginação dos estudantes é vista como empecilho à aprendizagem de ciências, como se contrapondo ao conhecimento científico. Ou seja, parece existir uma ideia, que julgamos equivocada, de que a imaginação de alguma forma pode se constituir em obstáculo para a aprendizagem. Contudo, ainda que o professor possa ouvir e respeitar as fantasias das crianças que afloram em certas atividades, não necessariamente, irá valorizar, estimular e promover tais processos em sala de aula com vistas ao desenvolvimento dos estudantes, como argumentado por Mitjás Martínez (2014) ao discorrer sobre a imaginação no contexto escolar.

Tendo como base a teoria da subjetividade Mitjás Martínez (2014, p. 78-81) classifica o lugar da imaginação na aprendizagem em três categorias: 1) *a imaginação como ferramenta para transcender a experiência vivida, questão que a aprendizagem escolar demanda*; 2) *a imaginação como elemento constitutivo dos processos de compreensão*; e 3) *a imaginação como elemento essencial na produção de conhecimento novo*.

Isso requer que o professor lance mão de estratégias pedagógicas específicas que facilitem a expressão da imaginação por parte dos estudantes. Essas estratégias dizem respeito tanto às atividades didáticas que o professor irá utilizar para desenvolver determinado conteúdo quanto à forma como ele irá conduzir as discussões e situações que podem surgir em sala de aula (TACCA, 2006).

Mitjás Martínez (2014), González Rey e Mitjás Martínez (2017) ao discorrerem sobre os tipos de aprendizagem compreensiva e criativa, destacam como mola propulsora desse processo *a imaginação*. Esta, é concebida:

Como produção simbólica, que se apoia em imagens que implicam os significados de uma forma mais livre e indireta, sempre representa um processo subjetivo de uma configuração atual, onde sua presença é inseparável do pensamento e das emoções geradas por ele (GONZÁLEZ REY, 2012, p. 28).

³⁰ De acordo com as normas da ABNT quando há coincidência de sobrenomes de autores deve-se acrescentar as iniciais de seus prenomes.

Os autores supracitados consideram que a escola deveria se constituir em um espaço de expressão da imaginação por parte dos estudantes e professores, como reivindicado por Silva, D., (2006), e assim um ambiente de prazer. Porém, essa ainda *não é* uma realidade geral nas salas de aula de ciências, por conta de uma visão de aprendizagem que é externa ao estudante, como se essa dependesse apenas da metodologia ou abordagem utilizada pelo professor sem considerar o estudante como um ser histórico e que produz sentidos subjetivos em cada um dos espaços sociais que transita.

Do ponto de vista da teoria da subjetividade a Aprendizagem não está condicionada a processos externos, contudo, pode ser facilitada com:

- a) Espaço para a produção e personalização da informação.
- b) Atividades diversificadas.
- c) Espaço para a produção de novos sentidos subjetivos.
- d) O envolver-se afetivamente do estudante.
- e) Uma postura ativa do estudante.
- f) Criação de espaços sócio relacionais favoráveis à aprendizagem e estratégias pedagógicas capazes de impactar no desenvolvimento dos estudantes.

Desse modo, compreendemos que apesar da imaginação não ser um construto teórico que fundamenta a tendência experimentação, os aspectos acima descritos são valorizados no Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz”. De tal forma que, esse contexto, no qual os estudantes são desafiados a resolver um problema, no momento em que discutem e propõem soluções, contam como fizeram para resolver o problema e dão explicações causais – é propício para o estudo sobre a imaginação. Assim, a partir do modelo teórico de nosso estudo – o qual assume que a imaginação é uma produção subjetiva indissociável da aprendizagem compreensiva e criativa, avançamos na compreensão de **como a imaginação participa da aprendizagem de ciências no contexto das práticas investigativas**.

2.6 A imaginação em artigos, teses e dissertações

Com o propósito de situar nossa pesquisa, realizamos busca de artigos na Revista *Enseñanza de las Ciencias*³¹, publicados no período de 2013 a 2018, por serem mais recentes.

³¹ A busca foi realizada durante o mês de agosto de 2018.

Nosso desejo era encontrar artigos que tivessem como foco a imaginação no ensino e aprendizagem de ciências. Nos detivemos de início nos resumos e posteriormente adentramos nos textos – aqueles que julgamos, poderiam discutir sobre o tema.

Não encontramos no site da revista, naquela ocasião, artigos que discorressem sobre a imaginação no ensino e aprendizagem de ciências. Entretanto, em alguns artigos, ainda que os autores não discorressem de forma explícita sobre a imaginação, ela se expressava tanto nas estratégias docentes quanto discentes, durante o desenvolvimento das atividades propostas – foco dos estudos.

Também encontramos um artigo intitulado: “Las emociones en la enseñanza de las ciencias”, já citado anteriormente, e no qual Vicente Mellado *et al.* (2014) destacam que, “na investigação em didática das ciências se tem incidido sobretudo nos fatores cognitivos de ensino e aprendizagem das distintas matérias de ciências, descuidando do domínio afetivo e emocional” (p. 12, tradução nossa). Na teoria da subjetividade, a emoção é inseparável da imaginação, e para que haja aprendizagem é imprescindível o envolvimento emocional dos estudantes.

De forma não intencional, encontramos na Revista Pro-Posições um artigo de Girardello, em que ela discute sobre a importância da contação de histórias para instigar a imaginação da criança, e destaca que, “a imaginação da criança é um modo de ver além ou de entrever, que intensifica a experiência do olhar” (GIRARDELLO, 2011, p. 90). Segundo essa autora, a produção acadêmica no Brasil, já assegurou a discussão sobre a necessidade de se valorizar a imaginação na educação. Nesse sentido, vale lembrar que, o professor pode até aceitar que a criança expresse sua imaginação, nos momentos lúdicos, entretanto, isso não significa e nem garante, que ele venha a desenvolver ações intencionais que possam valorizá-la e incentivá-la em outras atividades escolares (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014).

Para o levantamento no banco de teses e dissertações da Capes utilizamos o descritor imaginação. Inicialmente nos detivemos nos títulos no qual aparecia tal descritor, por entender que, se o foco da pesquisa é a imaginação, essa deve estar explicitada no título. Contudo, somos conscientes que nem sempre ocorre dessa forma. Demos preferência a mestrados e doutorados em educação, educação em ciências e matemáticas, e educação para a ciência.

Dos 2656 títulos visualizados, encontramos quarenta e seis nos quais constavam a palavra imaginação. O fato de que alguns dos trabalhos eram anteriores à plataforma sucupira, nos criou a necessidade de buscar nos depositórios das universidades. Tivemos acesso ao texto completo de trinta desses trabalhos, contudo, doze se distanciavam do nosso propósito, por

explicitar como foco, por exemplo, o livro didático, ou outro aspecto, que não envolvia os estudantes. Nos debruçamos assim, sobre dezoito estudos, os quais discorreremos a seguir.

Em sua tese doutoral, Ribeiro (2018), tomando como referência a Teoria Histórico-Cultural, objetivou tecer relações entre o desenvolvimento do argumento narrativo e os processos imaginativos de crianças do primeiro ano do ensino fundamental ao escutarem contos e fábulas por parte da pesquisadora. A pesquisadora usou como meio para obtenção dos dados a observação das crianças e da professora em sala de aula; experimentação formativa, onde atuou como aquela que lia para as crianças; e entrevista semiestruturada com as crianças após o experimento formativo. Ela concebe a imaginação como um sistema psicológico, embora em alguns momentos a trate como uma função psíquica. De acordo com a literatura consultada pela pesquisadora há o reconhecimento de que a imaginação é indispensável para a formação humana como um todo e que os contos cooperam na formação da criança “favorecendo o desenvolvimento emocional” (p. 33). Ela destaca que os contos contribuem para o desenvolvimento de processos imaginativos na criança. Entendemos que isso é possível, porque os contos representam experiências. A criança precisa imaginar para compreender os contos. Ela precisa produzir sentidos subjetivos, simbolizando e se emocionando com o que escuta. Com o desenvolvimento da pesquisa a autora compreendeu que capacidades voluntárias, como a imaginação, estão na dependência de estímulos-meios, e ressalta que a reelaboração da cultura pela criança, sinaliza para a expressão da imaginação, cujo processo pode ser favorecido pela narração de histórias.

Gobbo (2018), ancorada na Teoria Histórico-Cultural, desenvolveu sua pesquisa de doutorado com crianças da educação infantil, com idade entre quatro e cinco anos e a professora da turma, que também era a pesquisadora. A autora recorreu a vários gêneros discursivos, como: poesia, letras de música, história em quadrinhos, narrativas em prosa, contos, notícias, lenda, crônicas, músicas, fábula. Ela buscava compreender, nos desenhos elaborados pelas crianças e/ou nas brincadeiras de papéis sociais, se havia signos das narrativas por ela realizada, nessa expressão da imaginação infantil. Assume a imaginação como função psíquica, cuja constituição envolve outras funções, como, memória, atenção, e outras, formando um sistema psicológico. Os resultados da pesquisa demonstraram que a utilização dos gêneros discursivos proporcionou o domínio de novos signos pelas crianças e ampliaram suas imagens subjetivas, que se expressaram através do pensamento e da linguagem, que se fizeram presentes nos desenhos e nas brincadeiras de papéis sociais. São assim sugeridos, como um meio de potencializar os processos imaginativos das crianças.

Silva, G., (2018) em sua dissertação de mestrado buscou compreender os sentidos e significados que fazem parte da constituição da imaginação e criação de crianças do pré-escolar, com quatro anos de idade. Para isso utilizou como aporte teórico a Psicologia Sócio-Histórica e como instrumento para obter as informações utilizou a entrevista com as crianças, quando estas estavam envolvidas no ouvir e contar histórias, desenhando e narrando suas produções. Concebe a imaginação e a criatividade como a capacidade de transformar e criar. Compreende que ambas não surgem de repente, mas estão relacionadas com a história de vida da criança em seus contextos, e que o ouvir e contar histórias podem contribuir para os processos imaginativos e criativos das crianças. Estes se expressam através do desenho e revelam formas de pensar e sentir das crianças, num movimento de sentidos e significados.

Costa (2018) teve como objetivo em sua pesquisa de mestrado tecer reflexões sobre o desenvolvimento imaginativo e criativo de crianças na educação infantil por meio do uso da técnica de *stop motion*, adotando como referencial a Teoria Histórico-Cultural. Concebe a imaginação como processo psicológico que se desenvolve na cultura e compreende que somente por meio dela é possível criar algo novo. A pesquisa envolveu 32 alunos que tinham entre cinco e seis anos de idade. A pesquisadora apresentou a técnica para as crianças falando sobre o ratinho do Castelo Ra-Tim-Bum, então, fez um caminho pontilhado com lápis de cor em uma folha de papel A4, para apoiar os movimentos utilizados na técnica e dois personagens com massinha de modelar, os quais deslocou sobre os pontos. Desse modo, foram organizadas oficinas com as crianças, onde eram disponibilizados materiais para fazerem a animação, como: lápis de cor, papel, tesoura, massa de modelar, canetinhas, papéis para recortes, etc. Foram realizadas observações e gravações durante o processo de criação da animação em *stop motion* pelas crianças. Os resultados sinalizaram que a técnica do *stop motion* pode contribuir para que as crianças desenvolvam sua imaginação, uma vez que requer delas, que criem personagens, histórias e cenários.

Cavalcante Filho (2018) em sua pesquisa de doutorado teve como objetivo compreender a função da imaginação criativa nos processos formativos de docentes da educação infantil que participavam de um curso de pós-graduação. Usou como referência a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski, e para coleta das informações utilizou entrevista semiestruturada e sessão de fotolinguagem³², buscando identificar aspectos que expressassem processos imaginativos. Assume a imaginação como a capacidade humana de criar algo novo. A pesquisa foi do tipo estudo de caso e envolveu quatro professoras graduadas em pedagogia e especialistas em

³² O uso de fotografias como suporte à fala.

educação infantil. Sendo o lócus do estudo o centro de educação infantil onde elas lecionavam. O uso das fotografias aliada a entrevista semiestruturada possibilitou a expressão de sentimentos e significados sobre a formação docente que de acordo com a interpretação do pesquisador sinalizaram que as quatro professoras não tiveram contato na sua formação inicial com referenciais que discutissem sobre a imaginação criativa, o que justificou a falta de compreensão sobre o tema.

Em sua tese de doutorado, França (2017) buscou compreender, por meio das interações discursivas, como as crianças dos anos iniciais do ensino fundamental elaboram relações entre ciência e imaginação. Baseia-se nos seguintes pressupostos: a imaginação não é um delírio e está presente em todas as pessoas; o ato de criar depende da imaginação, que por sua vez depende da experiência do indivíduo. A pesquisa se apoiou na Psicologia Histórico-Cultural, e foi desenvolvida em uma perspectiva etnográfica, utilizando ferramentas etnográficas. A autora entende que a interação com o outro pode abrir canais de aprendizagem, e que essa aprendizagem se expressa nos significados compartilhados pela turma que se revelam por meio dos processos imaginativos. Utilizou como fonte de dados: observação participante; diário de campo; gravações audiovisuais e entrevistas. Esteve em campo no segundo ano da pesquisa, tendo acesso aos dados do primeiro e terceiro ano através dos registros em áudio, vídeo, caderno de campo e entrevistas realizadas com os outros pesquisadores e reuniões do grupo de pesquisa. Isso deve-se ao fato de que a escola e a turma pesquisada faziam parte de um projeto anterior à pesquisa e que contava com a participação de outros pesquisadores e educadores. A pesquisadora que também é professora de ciências, auxiliou a professora da turma no planejamento de algumas atividades e na execução de apenas uma, interagindo com os alunos e com a professora. Não foi sua intenção compreender as motivações dos alunos e da professora na realização de determinadas ações, mas de que forma essas ações interferiam nas ações dos outros alunos e como se constituíam em recursos para as novas atividades. A análise dos eventos mostrou a presença de atividade criadora pelos alunos nas aulas de ciências, quando na brincadeira de narrar experimentos realizados em casa e na escola eles trouxeram experiências de outros espaços sociais, e de outros experimentos feitos em sala. Essa capacidade criadora é considerada pela pesquisadora como promissora no processo de aprendizagem de ciências, pois a partir dela os estudantes discutiram suas hipóteses, observações, procedimentos e resultados de experimentos realizados em sala, o que possibilitou a compreensão da turma sobre a ciência escolar.

Em seu trabalho de dissertação, Duarte (2016) investigou a elaboração de imagens mentais em crianças do quarto ano do ensino fundamental como processo que favorece a compreensão leitora de poemas, por acreditar que “a poesia expressa em poemas, possibilita ao leitor o contato com o mundo imaginário, na perspectiva de construção de imagens em prol da compreensão do texto [...]” (p. 12). Desse modo, refletiu sobre esse trânsito da palavra à imagem, almejando explorar as possibilidades que a poesia proporciona para o desenvolvimento dos processos imaginativos das crianças, em função dessa produção de imagens. Fundamentada em Vigotski, concebe a imaginação enquanto recurso necessário para a criação, que está na dependência das experiências vividas e de elementos da realidade do indivíduo. Dentre os instrumentos utilizados pela pesquisadora para obtenção da informação, houve momentos de observação, questionário para as crianças, e momento da intervenção pedagógica, com sessões de leitura da obra poética “Fardo de carinho” de Roseana Murray, com discussões e registros em atividades pelas crianças. A autora percebeu a potencialidade dos textos poéticos na estimulação imagética nas crianças.

Marcello (2016) em sua dissertação de mestrado teve como objetivo compreender o papel do trabalho docente para a emergência da imaginação e da criatividade na aprendizagem. Assumiu como perspectiva teórica a teoria da subjetividade desenvolvida por González Rey e a concepção de criatividade desenvolvida por Mitjans Martínez. Compreende a imaginação como expressão da subjetividade. O estudo envolveu duas professoras e quatro alunos, sendo dois do primeiro e dois do quarto ano do ensino fundamental. Contudo, embora tenha encontrado professores comprometidos na busca de alternativas para potencializar a imaginação, não encontrou nos trabalhos estudantis sinais de tais processos. A autora entende, como nós também entendemos, que devido à complexidade do tema, muitas vezes o resultado do trabalho docente pode vir a expressar-se somente em ações estudantis futuras, dependendo da forma como é subjetivado. Na perspectiva da teoria da subjetividade adotada pela autora, nenhuma ação externa pode garantir o efeito para o qual foi pensada (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

Hinterholz (2016) em seu trabalho de mestrado busca dar destaque a íntima relação existente entre imaginação poética (ou criadora) e mundanidade do barro ³³no cotidiano da creche fazendo uma interlocução filosófica entre as fenomenologias de Gaston Bachelard e Hannah Arendt. Segundo a autora “ A imaginação poética afirma o corpo no mundo e exige

³³ Considerando que o barro é algo que as pessoas têm em comum no mundo e que podem usá-lo na produção (criação) de artefato.

considerar a abordagem de mundanidade em Hannah Arendt, na qual o mundo é o que os humanos têm em comum, o artefato humano” (p. 8). Entende que imaginação vai além da realidade e não a representa, que pode ser favorecida de forma intencional, e que é necessária para os processos de criação. A pesquisadora fazia parte da equipe diretiva na escola em que desenvolveu a pesquisa e desse modo já convivía com as crianças e professoras. Considerando que as professoras desejavam trabalhar elementos da natureza com as crianças de um e dois anos de idade, foram utilizados como recursos da pesquisa os momentos de interação entre as crianças/professora/pesquisadora, enquanto as primeiras brincavam com argila, água, barro ou terra. Assim, ela narra através das imagens, o que foi vivenciado da docência com as crianças, e discute a forma de compreender a infância com o olhar filosófico de Bachelard e Arendt.

Em sua pesquisa de mestrado, Bezerra (2015) se apoiou na Teoria Histórico-Cultural para buscar entender o processo de desenvolvimento da imaginação e sua relação com o desenvolvimento do pensamento, em crianças de idade pré-escolar, destacando o importante papel da mediação. Assume a imaginação como uma função psicológica superior que se desenvolve na cultura e compreende ser ela fundamental para o desenvolvimento psíquico das crianças. Durante a pesquisa utilizou um programa de intervenção ludo-pedagógica cujas atividades se estruturaram em torno do gênero musical samba, dando condições para que as crianças a partir de suas singularidades e experiência com o tema, pudessem desenvolver seu pensamento e compreender conteúdos relacionados. Ela se baseou no fato de ter observado que as crianças se envolviam muito mais quando a professora da classe desenvolvia atividades envolvendo música. Durante o processo foi possível observar uma ascensão de formas de pensamento mais elementares para formas mais complexas, que de acordo com a interpretação da pesquisadora se originaram a partir dos processos imaginativos das crianças.

Vieira (2015) em sua dissertação de mestrado, buscou compreender como a imaginação se expressa nas narrativas produzidas por crianças da educação infantil, com idade entre cinco e seis anos. Para isso se fundamentou na Perspectiva Histórico-Cultural e na Perspectiva Histórico-Cultural da Subjetividade. Assume a imaginação “como um processo complexo e norteador do desenvolvimento humano” (p. 59). A pesquisadora realizou a pesquisa participante e esteve com as crianças em vários momentos e em vários espaços, buscando estreitar os laços afetivos, não apenas com as crianças, as quais já a conheciam, pelo fato de trabalhar na escola onde a pesquisa se realizou, mas também com seus familiares e com a professora. O que se fez importante para que pudessem se sentir à vontade para se expressar durante o desenvolvimento da pesquisa. Os instrumentos utilizados durante a pesquisa, foram:

observação participante, em vários espaços da escola; dinâmicas conversacionais; oficinas de histórias; reconto oral das narrativas, de forma livre e com a utilização de imagens; registro pictóricos; caixa de histórias; imagine se – quando as crianças inventavam soluções para problemas de personagens das histórias; e a dramatização. As oficinas ocorriam na sala de leitura denominada de “Toca da Coruja”, e envolvia atividades em torno da leitura de histórias. A caixa de história favoreceu a expressão da imaginação das crianças, na brincadeira do faz de conta, assim como, no imagine se. A pesquisadora compreendeu que, as crianças ao dramatizarem as histórias contadas recriavam as mesmas expressando também, sua imaginação

Oliveira (2014) em sua tese doutoral, tomou como referência a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski e a Epistemologia Qualitativa de González Rey. Teve como objetivo apreender os aspectos que constituíam o fazer pedagógico com as narrativas literárias e orais e que possuíam a capacidade de instigar a expressão da imaginação das crianças dos anos iniciais do ensino fundamental, bem como investigar as interações que ocorriam entre os envolvidos. Assume a imaginação como uma função psíquica superior que está na base dos processos de criação, e que se manifesta dentre outras, nas brincadeiras do faz-de-conta. Compreende que o seu desenvolvimento também depende das oportunidades de contato que a criança tem com os produtos da cultura. No cenário por ela investigado, as professoras que atuavam na biblioteca da escola, se caracterizavam dos personagens para narrar as histórias para as crianças. A autora vê na escrita um meio pelo qual a imaginação das crianças pode se expressar e defende que o uso das narrativas orais e literárias podem contribuir, no sentido de potencializar a imaginação delas. Contudo, entende que o mais importante não é o que se faz, mas “como se faz” (p. 69).

A dissertação de mestrado de Moreira (2014) foi do tipo pesquisa-ação e teve como principal objetivo promover a compreensão da linguagem imaginativa das crianças por parte das professoras participantes, assim como produzir conhecimento para subsidiar práticas educativas que valorizassem o interesse e necessidade das crianças. Para isso, tomou como referencial teórico principal a sociologia da infância e os estudos de Paul L. Harris. Trata a linguagem imaginativa como as fantasias que as crianças expressam nas brincadeiras, desenhos, criação de estórias, dentre outros. Compreende que por meio dessa linguagem “é determinada uma relação particular com o mundo que permite a compreensão dos fenômenos e evolui a partir dos encontros com o social, com as culturas, com os elementos do universo [...]” (p. 55). Desenvolveu brincadeiras e jogos de fantasia, contação e criação de histórias, escuta e conversa, com crianças de dois a seis anos de idade, nas duas instituições em que desenvolveu a pesquisa.

Os resultados sinalizaram para o aumento da compreensão da linguagem imaginativa das crianças por parte das professoras, produção de conhecimento sobre o imaginário infantil e qualidade na prática educativa.

Balduino (2014) em sua dissertação de mestrado buscou conhecer e compreender as ações das crianças de um terceiro ano do ensino fundamental, suas brincadeiras, seus sentimentos, suas necessidades e possibilidades no espaço-tempo da escola. Assim, a pesquisadora se aproximou e elaborou junto com as crianças as atividades lúdicas a serem desenvolvidas em consonância com o interesse delas, de modo que pode apreender a cultura infantil e compartilhar com elas, momentos de alegria e descontração. Contou com a poio de um Grupo de estudo e pesquisa, de bolsistas e de professores para que as atividades planejadas se concretizassem. A pesquisa desvelou uma tradição escolar restritiva em relação as crianças e mostrou que elas, mesmo com todas as dificuldades de relacionamentos que apresentavam, priorizavam as brincadeiras, momentos em que deixavam sua imaginação fluir, deixando emergir sua cultura infantil. Embora a autora tenha discutido sobre a importância da brincadeira na aprendizagem infantil e reconhecido que a imaginação está presente na ação do brincar, não deu destaque à imaginação nesse processo, não a definiu, não explicitou sua concepção sobre e nem utilizou um referencial que tratasse especificamente da imaginação, usando o termo de forma generalizada.

Rodrigues (2014) em sua pesquisa de mestrado teve como objetivo compreender o papel do *Roleplaying Game*³⁴(RPG) como mediador do saber histórico sobre a África e a cultura africana e afro-brasileira. Para tal, desenvolveu uma pesquisa-ação com alunos do terceiro ano do ensino médio técnico, com os quais buscou recriar através do jogo a diáspora africana e a chegada dos africanos cativos ao Brasil. Os referenciais teóricos nos quais a autora se apoiou tratam dos conceitos de jogo, História, mediação e excedente de visão em Vigotski e Bakhtin, e identidade cultural. O estudo contribuiu para que os participantes pudessem interagir com a cultura africana e refletir sobre o quanto o silenciamento dos africanos na história do nosso país impactou na sua própria identidade. Apesar de discorrer sobre o brincar através do RPG – jogo no qual os estudantes usando sua criatividade tiveram que interpretar papéis, a autora não discute sobre imaginação na pesquisa. Utiliza poucas vezes o termo, mas sem defini-lo e sem usar algum autor como referência.

Em sua dissertação de mestrado Lunkes (2010) se propôs a investigar as relações professor-aluno-aluno por meio de enunciados (orais, escritos e imagístico), produzidos no

³⁴ Jogo de interpretação de personagem.

âmbito de uma sala de aula acolhedora com base em uma proposta metodológica que investia no processo criativo. Para tal, desenvolveu sua pesquisa em uma escola que participava do projeto CIVITAS³⁵, e envolveu os alunos do terceiro ano do ensino fundamental e a professora regente. A pesquisadora atentou para as relações estabelecidas no ambiente da sala de aula e entendeu as vozes ali enunciadas, “como sendo de sujeitos históricos, ideológicos, com suas singularidades” (p. 17). Utilizou Calvino para falar sobre imaginação e a assumiu como um “não-lugar³⁶” que fica entre a invenção e a criação, e que está relacionada aos dois. Ela destaca que a criança também ocupa um não lugar de passagem – o ser criança, fase em que é muito imaginativa. Contudo, compreende que essa capacidade é imprescindível para os processos criativos em qualquer idade. A pesquisadora analisou as imagens das interações ocorridas em sala de aula e os relatos dos alunos e da professora sobre as atividades desenvolvidas no contexto do projeto CIVITAS. A pesquisadora destaca que os espaços proporcionados em sala de aula para que os alunos desenvolvessem seus processos imaginativos contribuiu para que se expressassem de forma singular nas várias atividades ali desenvolvidas.

Silva, D., (2006), tomando como referência a Perspectiva Histórico-Cultural, realizou seu estudo de doutorado envolvendo crianças da educação infantil, com idade entre quatro e seis anos e a professora regente. Seu objetivo foi examinar as interações pedagógicas, enquanto favorecedoras ou inibidoras dos processos imaginativos das crianças. Concebe a imaginação como a capacidade de criar algo novo, tendo como base as experiências vividas. As crianças pintavam e recortavam desenhos providenciados pela professora, e então, contavam oralmente as histórias por elas elaboradas. “Registros, expressões infantis – em formato de desenho, pintura ou jogo dramático – revelam uma autoria, que permite a um contemplador ou leitor descortinar pegadas, ali deixadas” (p. 46). Contudo, ao trazer os desenhos prontos e tentar padronizar as narrações, a professora restringia a expressão da imaginação por parte das crianças. O que era compensado quando estas se encontravam livres, geralmente na ausência da professora, ou quando assumiam uma posição de transgredir o sugerido, indo contra ao que era sugerido por ela. Isso foi constatado algumas vezes pela pesquisadora. Os resultados demonstraram que as crianças expressavam sua imaginação mesmo num contexto em que eram

³⁵ O propósito do projeto “é trabalhar no âmbito da Pesquisa Acadêmica e da Extensão Universitária pensando a pedagogia das séries iniciais e a formação em serviço dos professores” (LUNKES, 2010, p. 18). Na proposta do projeto “os professores se abrem a uma escuta atenta do que vem do aluno, de suas ideias, de seus interesses, para então, pensar em um ponto de partida para as experimentações em sala de aula, atravessadas pelos conteúdos dos currículos” (LUNKES, 2010, p. 21).

³⁶ No sentido de transitório.

reprimidas e sinalizaram para a importância de se valorizar e favorecer a imaginação das crianças no contexto escolar com vistas ao seu desenvolvimento.

Ferreira (1996) utilizou como suporte teórico a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski na realização de sua pesquisa de mestrado, que se configurou como uma pesquisa participante e que teve como objetivo discutir as possíveis relações entre conhecimento, realidade, figuração e imaginação na constituição do desenho de crianças do pré-escolar. Concebe a imaginação como um produto social, que no caso do desenho infantil se reflete na figuração. Desse modo, entrevi, propondo temas e histórias, contando histórias e em diálogo com as crianças no momento que produziam os desenhos. Ela observou os diferentes modos de figurar e imaginar das crianças através de gravações, vídeo-gravações e dos objetos figurativos por elas produzidos. A autora entende que a figura no desenho expressa como a realidade se apresenta para a criança, e que ela desenha recorrendo a memória. Compreende ainda, que o desenho é uma forma da criança comunicar o que pensa, pois ela desenha somente “aquilo que tem significado e sentido para ela” (FERREIRA, 1996, p. 21), fazendo-se necessário que fale sobre ele para que o outro perceba qual o seu significado subjetivo. Os resultados da pesquisa indicaram que “os processos de figuração e imaginação da criança, constituídos socialmente, retornam para o social e se apresentam para as interpretações as quais se enraízam no processo de significação” (Ibid., p. 129).

Com os estudos apresentados o intuito foi situar nossa pesquisa. Procuramos assim, fazer uma contextualização dos trabalhos que versavam sobre imaginação e se aproximavam do nosso interesse de pesquisa, aos quais tivemos acesso nesse levantamento (Quadro 2).

Quadro 2 – Contextualização das teses e dissertações

(continua)

Imaginação – Principal Referencial	Estudo da imaginação Tema /contexto	Nível de ensino dos participantes	Participantes da pesquisa
Vigotski/ Perspectiva histórico –cultural – 11. (FERREIRA, 1996; SILVA, D., 2006; OLIVEIRA, 2014; BEZERRA, 2015; DUARTE, 2016; FRANÇA, 2017; RIBEIRO, 2018; GOBBO, 2018; SILVA, G., 2018; CAVALCANTE FILHO, 2018; COSTA, 2018)	Argumento narrativo/contação de história – 4. (OLIVEIRA, 2014; VIEIRA, 2015; RIBEIRO, 2018; SILVA, G., 2018) Gêneros discursivos/desenho, brincadeiras – 1. (GOBBO, 2018) Trabalho docente/criação textuais, narração dos estudantes – 3. (LUNKES, 2010; MOREIRA, 2014; MARCELLO, 2016)	Educação Infantil – 9. Ensino fundamental/anos iniciais – 7. Ensino fundamental/anos finais – 0. Ensino médio técnico – 1. Pós-graduação – 1.	Somente estudantes – 12. Docentes e estudantes – 6.

Quadro 2 – Contextualização das teses e dissertações

(continuação)

<p>González Rey / Perspectiva cultural-histórica da subjetividade – 1. (MARCELLO, 2016)</p> <p>Vigotski/ González Rey – 1. (VIEIRA, 2015)</p> <p>Bachelard / Imaginação poética – 1. (HINTERHOLZ, 2016)</p> <p>Outros autores – 2. (LUNKES, 2010; MOREIRA, 2014)</p> <p>Sem referenciais – 2. (BALDUINO, 2014; RODRIGUES, 2014)</p>	<p>Interações pedagógicas/desenho, narração – 1. (SILVA, D., 2006)</p> <p>Construções de imagens mentais/leitura de poesias – 1. (DUARTE, 2016)</p> <p>Interações discursivas/experimentação investigativa – 1. (FRANÇA, 2017)</p> <p>Técnica do stop motion/criação de história -1. (COSTA, 2018)</p> <p>Gênero musical/coreografia – 1. (BEZERRA, 2015)</p> <p>Figuração/desenho – 1. (FERREIRA, 1996)</p> <p>Cultura infantil/brincadeiras – 1. (BALDUINO, 2014)</p> <p>Formação docente/fotografia – 1. (CAVALCANTE FILHO, 2018)</p> <p>Mundanidade/trabalho com barro – 1. (HINTERHOLZ, 2016)</p> <p>RPG³⁷ como mediador/ criação de história – 1. (RODRIGUES, 2014)</p>		
---	--	--	--

Fonte: Elaborado pela autora.

É possível notar que a maior parte dos estudos foram realizados no nível de ensino da educação infantil (FERREIRA, 1996; SILVA, D., 2006; MOREIRA, 2014; VIEIRA, 2015; BEZERRA, 2015; HINTERHOLZ, 2016; GOBBO, 2018; SILVA, G., 2018; COSTA, 2018), em que quatro destes ocorreram em um contexto de contação de histórias com o intento de perceber a expressão da imaginação por meio dos argumentos narrativos das crianças quando recontavam as histórias ou discutiam sobre elas (OLIVEIRA, 2014; VIEIRA, 2015; RIBEIRO, 2018; SILVA, G., 2018). Silva, D., (2006), embora tenha encontrado em seu estudo, autores que davam destaque aos aspectos emocionais e autorais dos processos criativos das crianças, afirma, que as discussões nesse campo, ainda são escassas.

³⁷ Role playing game.

Foram encontrados ainda, estudos envolvendo o nível fundamental – anos iniciais (LUNKES, 2010; BALDUINO, 2014; OLIVEIRA, 2014; MARCELLO, 2016; DUARTE, 2016; FRANÇA, 2017; RIBEIRO, 2018), mas nenhum nos anos finais. No contexto do ensino por investigação, encontramos um único estudo (FRANÇA, 2017) – este, foi realizado com crianças que cursavam os anos iniciais do ensino fundamental. Desse modo, situamos nosso estudo, que à semelhança da pesquisa de França, também foi desenvolvido em um contexto de práticas investigativas. Contudo, diferentemente da autora, que realizou sua pesquisa com uma turma do ensino fundamental durante os três primeiros anos, realizamos nosso estudo com um estudante que cursa atualmente o nono ano do ensino fundamental. Através das interações discursivas que ocorreram na sala de aula a pesquisadora buscou compreender como ocorre a construção das relações entre ciência e imaginação, procurando perceber aspectos da imaginação que se manifestavam durante as discussões e atividades de ciências. Em nosso estudo, investigamos como a imaginação enquanto produção subjetiva, participa dos processos de aprendizagem de ciências no contexto das práticas investigativas.

Nas leituras de alguns trabalhos notamos que o termo imaginação foi usado sem suporte teórico. Algo parecido foi identificado na pesquisa documental realizada por Oliveira (2014). Sobre a presença do termo imaginação em projetos pedagógicos de 21 escolas do Distrito Federal, a autora identificou que o termo aparece, sem mencionar o “significado da imaginação e a sua importância no desenvolvimento das crianças” (OLIVEIRA, 2014, p. 15).

Cabe destacar, que alguns aspectos que chamaram nossa atenção na revisão da literatura, não estão encerrados neste capítulo, mas encontraram lugar ao longo de todo o texto, num diálogo pertinente com outros trabalhos que discorrem sobre o tema.

3 CONTANDO E ME ENCANTANDO COM O ESTUDANTE

*Há, se eu pudesse, eu faria o tempo parar!
Pois também tenho uma história para contar e encantar!
E não há outra coisa que faça meus olhos brilhar!*

Assumimos a imaginação enquanto produção subjetiva, e estudá-la significou pesquisar a subjetividade do estudante na ação de aprender ciências. A subjetividade é um sistema complexo que se desenvolve na cultura, por meio da produção de sentidos subjetivos, cuja natureza ontológica é simbólico emocional. Nessa perspectiva, a subjetividade é definida:

Como qualidade de todos os processos e fenômenos humanos, complexos, sociais e individuais, representando-os não como dois fenômenos diferentes que mantêm relação de externalidade e determinação de um sobre o outro, mas como processos que se configuram de modo recíproco, permanente, em que um é parte da natureza do outro (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 53).

Entendemos que, embora a subjetividade e a psique não tenham a mesma essência e apresentem momentos de tensão e contradição no decorrer dos processos humanos, elas não são incompatíveis, pelo contrário, se complementam (GONZÁLEZ REY, 2019). Desse modo, do ponto de vista da teoria da subjetividade, os processos intelectuais podem configurar-se subjetivamente na ação do aprender – e nesse viés a imaginação se faz presente. De outro modo, os processos intelectuais também podem ocorrer de forma automatizada, sem nenhuma emocionalidade, não contribuindo assim com o desenvolvimento subjetivo do aprendiz.

Na perspectiva teórica assumida a aprendizagem é um fenômeno complexo, e na ação de aprender, os estudantes produzem sentidos subjetivos configurados subjetivamente, por experiências diversas de sua história de vida e do contexto atual de aprendizagem (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017).

Trago nesta pesquisa, um estudo de caso – de Pietro. Apresento aqui, o estudante (figura 2) e as situações vivenciadas com ele, para então, expor minhas elaborações sobre sua configuração subjetiva da ação de aprender³⁸. Contudo, ainda que o estudante esteja no cerne do estudo, aparecerão outros personagens, que foram importantes para tecer a trama social e relacional no cenário social da pesquisa.

³⁸ Ver página 15.

3.1 Pietro – o adolescente que deseja ser bombeiro para salvar vidas em risco de morte!

Figura 2 – Pietro



Fonte: a autora

No dia 29 de junho de 2006, às 10:50 horas, no município de Mãe do Rio/Pará – nasceu Pietro, com três quilos e cem gramas. Ele era um bebê saudável! Sua mãe tomava conta da casa, enquanto seu pai trabalhava em uma serraria local. Depois de oito meses do seu nascimento, a família mudou-se para Paragominas – onde passou um ano. Decorrido esse tempo, mudaram para Castanhal, onde o pai começou a trabalhar como pedreiro. Ali residiram por seis anos, e nesse período sua mãe deu à luz a suas duas irmãs.

No ano de 2015, mudaram para Vila Água Branca em Tomé-Açu/Pará, onde residiram por um ano. Retornando para Castanhal em 2016, permanecendo por três anos. No último, desses três anos – em 2018, o conheci. Ele estava com onze anos e cursava o sexto ano na escola em que eu lecionava. Como dito, nos víamos em dois espaços, na escola e no clube de ciências. A distância de sua residência até o clube de ciências era de aproximadamente 3,5 Km e até a escola era de aproximadamente 2 Km. Assim, se deslocava até eles, de bicicleta.

Em 2019, seria seu segundo ano no clube de ciências, contudo, no início do ano retornaram para Vila Água Branca, onde passaram a residir em uma pequena casa, com quatro

cômodos, mas com espaço para muito amor! Ali, Pietro desfrutava da companhia dos pais, das irmãs, dos amigos, e de um grande espaço aberto para brincar. Embora sentisse muita falta dos amigos de Castanhal e do clube de ciências, Pietro era feliz com sua família! Em vários instrumentos e momentos, expressou sua felicidade!

Gosto muito de brincar, de ficar com meus colegas e família, e se divertir.

O tempo mais feliz com minha família, com meus colegas, primos, e também colegas de escola.

Estou melhor quando estou com minha mãe e meu pai e minhas irmãs, em casa, se divertindo muito.

Amo muito minha família, [...]meus tios e tias, e principalmente avós, e também amigos.

Meus irmãos (as) eu gosto muito das minhas duas irmãs. Eu não brigo muito com elas, porque eu não gosto.

A felicidade é tão bom ter a felicidade no nosso coração. Porque é uma coisa que nós devemos ter com nossa família.

A principal preocupação é um dia perder minha mãe e meu pai, mas eu creio que esse dia nunca chegará.

(Completamento de frases, 29/09/2019)

Contudo, o que Pietro tanto temia, e que pensara nunca iria acontecer, aconteceu! Num final de semana chuvoso, a pedido de um amigo, seu pai tentava retirar um fio elétrico de um poste, quando foi atingido por uma descarga elétrica. Com parte do corpo queimado ficou hospitalizado por dez dias. Não resistindo às queimaduras, veio a óbito no dia vinte de novembro de 2019.

Com a perda do pai, no início de dezembro de 2019, a família retornou para Castanhal, onde permanece até então. Atualmente, Pietro está com quatorze anos e está cursando o nono ano. Com o ensino remoto, sente falta da escola, dos colegas, e do clube de ciências. Ao ser questionado, se sentia saudade da escola, ele afirma que sim! Ao ser questionado, se sentia saudade do clube, ele expressa: *“Do clube mesmo! Mais ainda!”* (Conversa informal, 22/11/2020). Isso expressa que o estudante produz sentidos subjetivos sobre esse espaço relacional (o clube) por ter um grande valor para ele.

Neste ambiente, Pietro criou vínculos afetivos, formando novos amigos – entre estudantes e professores-monitores. Durante todo o ano de 2018, o estudante participou ativamente das atividades, manipulando os objetos nas experimentações, respondendo aos questionamentos, sempre que tinha oportunidade, se posicionando ante os desafios que eram propostos. Dos 57 indutores do completamento de frases, em 15 deles, o estudante se reportou de forma positiva ao clube de ciências:

Queria saber como os meus amigos estão de Castanhal, do clube de ciências e monitores.

Lamento ter perdido amigos e amigas tão legais onde eu morava e no clube de ciências.

Aquele lugar com o clube de ciências, era tão legal quando eu estudava lá. Tinha monitores tão bacanas e professores tão gentis com os seus alunos, e também tão bons com os pais dos alunos do clube.

Os professores monitores eram muito legais e gentis comigo, e eu gostava muito deles, demais.

Sinto saudade de amigos do clube e monitores que eram muito legais, e de amigos de onde eu morava.

Estudar ciências foi muito bacana, porque eu aprendi muito com experimentos bem legais, e ter conhecido monitores bem legais, e ter conhecido principalmente a professora Maridalva, que ela é uma pessoa muito amorosa com os alunos do clube. (Completamento de frases, 29/09/2019)

As atividades no clube de ciências tiveram um impacto positivo na vida de Pietro, de maneira que expressa um saudosismo ao reportar-se a elas. Ao falar sobre sua saída do clube, ele expõe: “na verdade eu não escolhi sair do clube. É porque o meu pai comprou uma casa em Tomé-Açu e nós tivemos que se mudar”. Ou seja, o adolescente precisava acompanhar os pais.

Estou aqui lembrando de como era tão legal no clube de ciências fazer aquelas experiências.

As aulas de ciências eram muito legal, porque a gente fazia aquelas experiências tão legais, que todo dia eu lembro.

Aprender ciências foi muito importante aprender ciências, porque eu aprendi muito, fazendo muitas coisas legais, como experiências científicas, etc.

Secretamente eu penso que um dia eu verei meus amigos novamente de Castanhal, e do clube de ciências.

Não consigo esquecer de como era bom de ter bons professores e colegas no clube de ciências.

Meu maior medo era perder os meus grandes amigos do clube de ciências e outros amigos de Castanhal.

(Completamento de frases, 29/09/2019)

Desse modo, o clube de ciências constitui-se como um epicentro de interações sociais afetivo, além do familiar. Ele o considera como uma segunda casa, enquanto lar, que acolhe e dispensa afeto. Assim, expressa sentimento de saudade e medo de perder, da mesma forma que manifesta por sua família:

Penso muito na minha vida, na minha família que não quero perder jamais.

Tenho medo de um dia perder minha mãe. Eu sei que ela não vai viver pra sempre né, mas é muito ruim viver sem mãe, porque eu já perdi meu pai, é muito triste!

(Completamento de frase, 05/10/2020)

Após a perda do pai, e com o ensino remoto, a mãe o sentia um pouco disperso. Contudo, não esconde o orgulho que sente do filho, ao reconhecer que ele é obediente e estudioso, e que

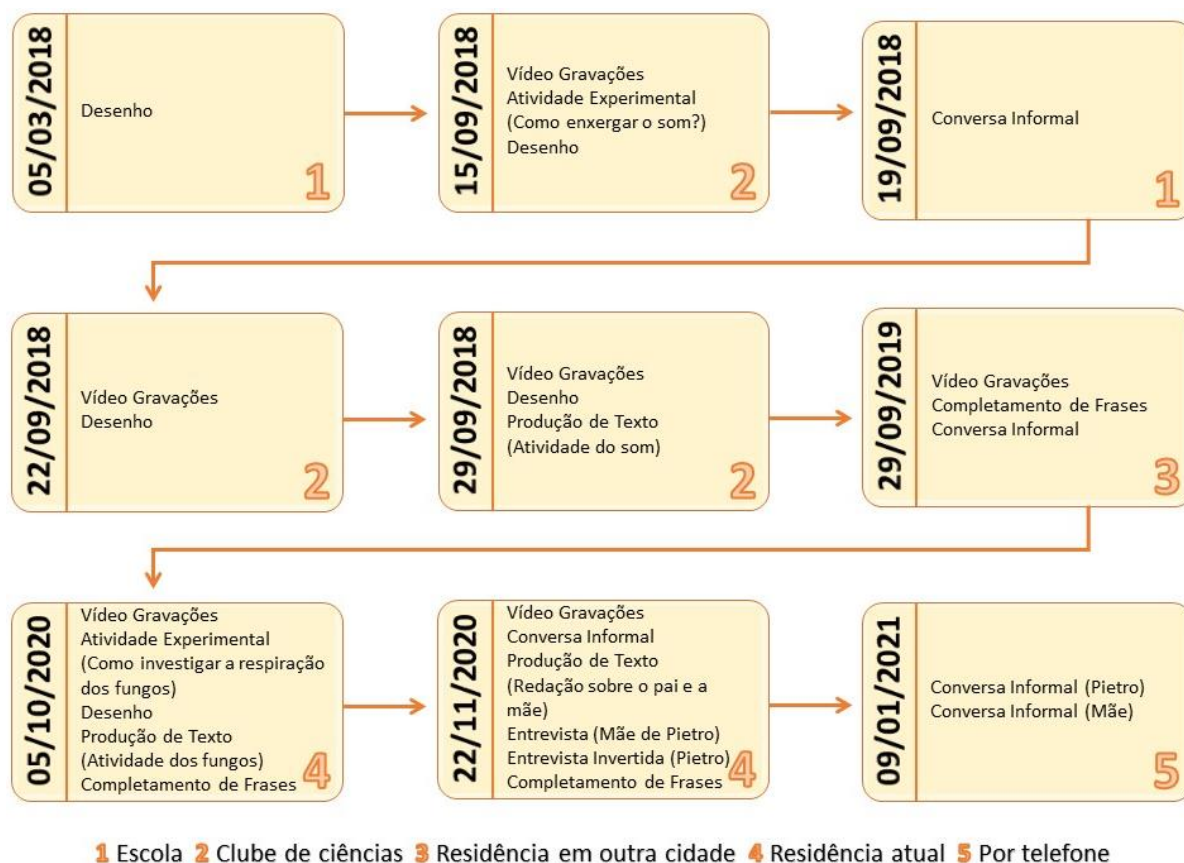
por conta do seu bom desempenho na escola, muitas vezes ela foi parabenizada pelos professores. Além do que, Pietro era amável e respeitoso com todos. No período em que ministrei aulas de ciências no sexto ano, Pietro sempre se mostrou dedicado, fazendo toda atividade que lhe era solicitada. E embora não almejasse ser professor, por reconhecer que não tinha paciência para ensinar, ainda assim, se esforçava para ajudar as irmãs nos deveres da escola (função exercida pelo pai, anteriormente), tendo por parte delas, todo o respeito.

3.2 As situações vivenciadas com o estudante

As situações apresentadas são trechos de três episódios (que correspondem a momentos diferentes – um vivenciado na escola, outro vivenciado no clube de ciências, e ainda outro, na residência³⁹ do estudante). Apesar do episódio na escola não se constituir uma atividade investigativa, como tratada aqui, consideramos importante apresentá-lo pelo fato de ter sido uma atividade aberta em que os estudantes tiveram liberdade para usar sua imaginação. Nossas interpretações dos sentidos subjetivos produzidos pelo estudante, neste contexto e em outros (clube de ciências e residência do estudante), nos conduziram à compreensão dos seus processos imaginativos. São momentos vivenciados com os estudantes e nossas construções sobre eles. E para situar o leitor traçamos uma linha do tempo (figura 3) dos instrumentos utilizados, enquanto indutores da expressão do participante no cenário social da pesquisa.

³⁹ Por conta da pandemia as atividades no clube de ciências foram suspensas e por isso, a atividade foi desenvolvida na residência do estudante, após o seu retorno à cidade que morava anteriormente.

Figura 3 – Linha do tempo



Fonte: a autora

3.2.1 Episódio na escola

Nesta ocasião⁴⁰, pretendíamos trabalhar com os estudantes do sexto ano a ideia de ecossistema⁴¹. Nesse sentido, existem ecossistemas grandes, como a floresta, por exemplo, em que podemos encontrar ecossistemas menores, como uma lagoa. Porém, é difícil estabelecer os limites de um ecossistema (CALLENBACH, 2001). Sendo a vegetação característica, um dos aspectos considerados para identificar os grandes ecossistemas como biomas (ODUM, 1988).

Assim, com o intuito de trabalhar esse tema, pedi que os estudantes desenhassem um ambiente e o identificassem. Desse modo, teriam a oportunidade de expressar suas ideias e

⁴⁰ Essa parte da atividade foi desenvolvida com os estudantes do sexto ano do turno da manhã no dia 05/03/2018. No sexto ano do turno da tarde, cujos estudantes não fazem parte do estudo, a atividade também foi desenvolvida no dia 02/03/2018.

⁴¹ Qualquer unidade (biossistema) que abranja todos os organismos que funcionam em conjunto (a comunidade biótica) numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas (ODUM, 1988, p. 9).

emoções através do desenho, pois através dele a imaginação e a fantasia podem se revelar (MITIJÁNS MARTÍNEZ, 2014).

Depois que os estudantes concluíram e me entregaram, perguntei o que havia no ambiente que eles desenharam, então começaram a elencar, enquanto eu ia escrevendo no quadro branco. As praias, as ilhas, os jardins, a estrada, as casas, o campo de futebol, os prédios, a fazenda, a escola, os rios, por eles desenhados, sinalizavam para experiências de vida e motivos diferentes, destacando suas singularidades.

Sugeri que formássemos dois grupos com os elementos presentes no ambiente desenhado e elencados por eles. À medida que iam falando, eu os questionava: – por que esse elemento deve ficar nesse grupo e não no outro? Os mesmos respondiam em coro: – tia, tem vida! Tia, não tem vida! Seguiram assim, um critério próprio.

Chamei a atenção deles para o fato de que os elementos sem vida descritos correspondiam aos fatores abióticos daquele ambiente, e os elementos com vida correspondiam aos fatores bióticos do ambiente desenhado. E que na verdade, eles haviam desenhado um ecossistema – que é formado pelos fatores bióticos (com vida) e pelos fatores abióticos (sem vida).

Posteriormente, perguntei: – o que é preciso ter para que esses seres vivos possam se manter (continuar vivendo) nesse ambiente? Eles responderam: – comida tia! Eles conseguem produzir seu próprio alimento? Quais conseguem produzir seu próprio alimento? Quais se alimentam de outro ser vivo? Quando esses seres vivos morrem, o que acontece com eles? E quando o ser humano se alimenta do boi que se alimentou do capim?

À medida que eu ia fazendo as perguntas, dava tempo para que eles pudessem pensar, encorajando-os para que não tivessem medo de errar e valorizando suas colocações. Assim, enquanto um estudante dizia que o urubu se alimenta de outro ser vivo, outro dizia que ele mesmo se alimentava de outros seres vivos, e quando diziam que ao morrer iriam servir de alimento para os micróbios, eu enfatizava – isso mesmo, vamos servir de alimento para os fungos e bactérias!

Com esses questionamentos, pouco a pouco, fui construindo com eles o conceito de produtor, consumidor, decompositor e cadeia alimentar. Sendo que os produtores são os seres autotróficos, ou seja, capazes de produzir matéria orgânica a partir de substâncias inorgânicas. Enquanto que os consumidores são heterotróficos, ou seja, se alimentam de outros seres vivos.

Os decompositores por sua vez, se alimentam dos restos mortais dos produtores e consumidores, fechando assim, o que se denomina cadeia alimentar ⁴²(ODUM, 1988).

Contudo, para que os estudantes pudessem abstrair tais conceitos, foi necessário usar a imaginação. Iniciando com a escolha do ambiente a desenhar, e posteriormente, com as relações que eles foram estabelecendo entre os componentes desses ambientes. Dessa forma, as estratégias utilizadas pela professora para “alcançar” o pensamento dos estudantes, (saindo do normativo de que se aprende pela transmissão do conhecimento) foi de grande valia para a elaboração dos novos conceitos.

Decorrido algum tempo, em uma outra aula⁴³, depois de já terem resolvido algumas atividades do livro didático, devolvi o desenho que eles haviam feito anteriormente e pedi que escrevessem no verso por que eles haviam escolhido esse ambiente para desenhar. Fiz os seguintes questionamentos: – Vocês conhecem esse ambiente, ou apenas imaginaram? O que ele representa para vocês? Tem produtor? Tem consumidor? Tem decompositor? De acordo com Ferreira (1998), para uma correta interpretação do desenho há a necessidade de diálogo entre o autor (estudante) e o leitor. Ou seja, é necessário um olhar sensível sobre o desenho da criança, abrindo espaços de diálogo e confiança para que possa contar sobre ele. Desse modo tive acesso à informação de que a maioria dos estudantes imaginou o lugar que desenhara, pois nunca estivera lá.

Minha intenção era conhecer um pouco mais os meus alunos e alcançar o que eles haviam entendido acerca do tema abordado anteriormente. A verdade é que além do que já havia me encantado com os desenhos, me surpreendi mais ainda com as respostas por eles dadas. E de fato, me aproximei, me encantei e me emocionei! Assim, concordamos com Rabello (2014, p. 26), quando afirma que: “ *Os desenhos são, ..., uma maneira de estar no mundo, de se comunicar, de contar o que não se consegue transmitir por meio de palavras* ” (grifo nosso).

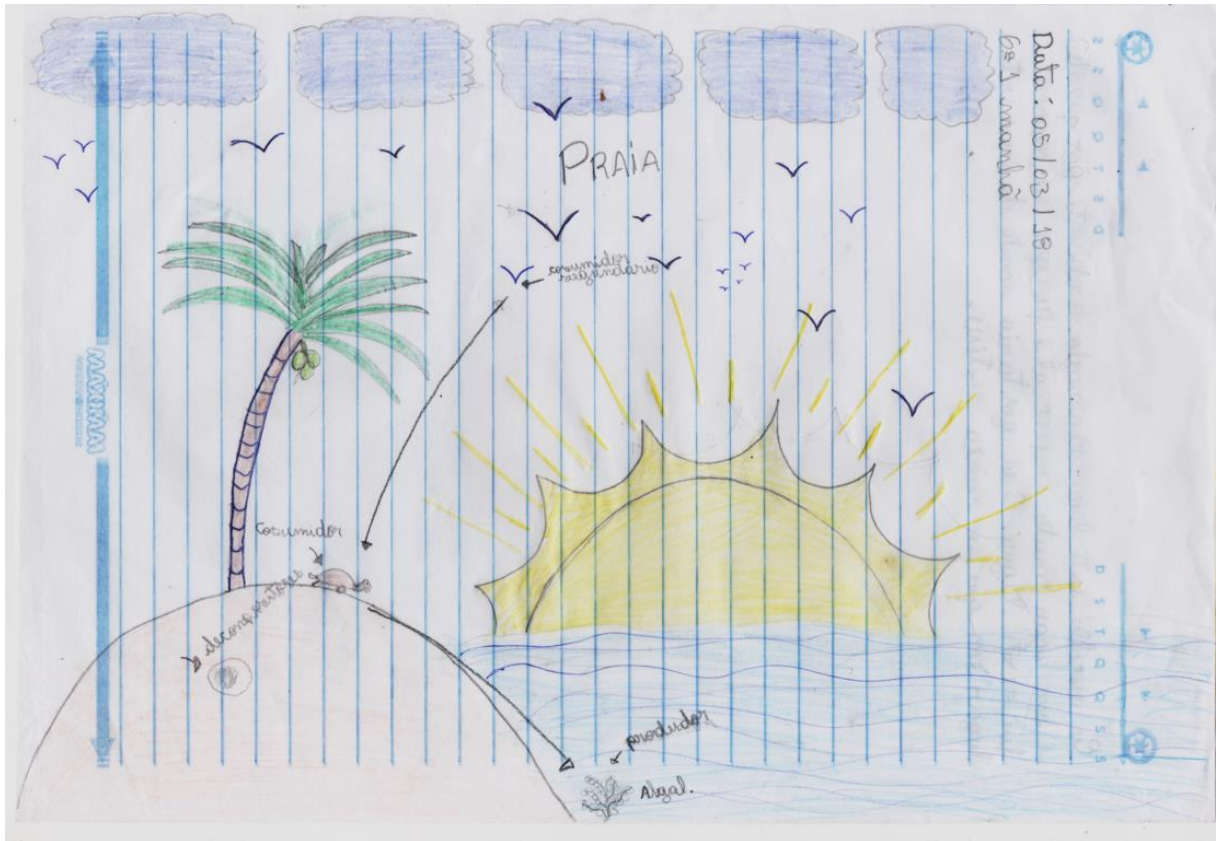
Trago a seguir o desenho de autoria de Pietro no primeiro momento e suas respostas no segundo momento, para compartilhar a riqueza do que foi produzido.

Pietro identificou o seu desenho como uma praia (figura 4).

⁴² “A transferência da energia alimentar, desde a fonte nos autótrofos, através de uma série de organismos que consomem e são consumidos” (ODUM, 1988, p. 77).

⁴³ Que ocorreu no dia 14/05/2018.

Figura 4 – Desenho de Pietro



Fonte: acervo da autora.

Resposta do estudante:

Eu escolhi este lugar porque ele é um lugar muito especial e porque eu nunca fui neste lugar. E eu gostaria muito de ir a este lugar em que eu nunca estive (Pietro, 14/05/2018).

As imagens da alga, da tartaruga e do fungo, com os respectivos nomes: produtor, consumidor e decompositor foram acrescentados no segundo momento da atividade, bem como a denominação de consumidor secundário para os pássaros presentes na cena.

A primeira impressão que a resposta do estudante nos passou, é que ele nunca havia ido à praia até aquele momento, como muitos de nossos alunos, que embora vivam em um município não tão longe do litoral, nunca tiveram oportunidade de conhecê-lo. No entanto, em uma conversa informal, quando de uma visita feita em sua residência⁴⁴, tivemos acesso à informação de que ele já havia ido à praia, num momento anterior à atividade e que o desenho

⁴⁴ Visita realizada no dia 24/09/2019.

retratava uma praia localizada no estado de São Paulo, a qual ele havia visualizado pela televisão.

Assim, no desenho, o estudante expressou um desejo – de conhecer um lugar que ele chama de especial, pela beleza natural. Para este lugar, Pietro tem o desejo de viajar com sua família⁴⁵. No completamento de frase, expressou: “*Com frequência sinto o tempo todo desejo de viajar com minha família em lugares que eu nunca fui.*” (Pietro, 29/09/2019)

Como podemos visualizar pela riqueza dos detalhes, essa foi uma atividade que deu espaço para os estudantes falarem de si, para se mostrarem (até mesmo sem palavras). Além, de ter contribuindo para o reconhecimento de aspectos que são essenciais para a vida, evidenciando o que conseguiram apreender, depois das discussões e desenvolvimento de outras atividades concernentes ao tema. Assim, concordamos com Mitjás Martínez (2014, p. 79), que “ideias, desenhos, imagens, [...] como produtos da imaginação se integram como partes constitutivas do processo de aprendizagem”. E, pensando nas produções subjetivas de Pietro, tecemos algumas considerações sobre esse episódio.

Pietro, após desenhar um lugar que gostaria muito de conhecer (ou seja, tem a ver com seus sonhos, desejos, motivos), e ter participado de aulas, no qual a professora definiu conceitos principais de elementos que compõem um ecossistema, se implicou na tarefa de ampliar o desenho no segundo momento da atividade, introduzindo nele novos elementos. No olhar da pesquisadora os elementos são pertinentes e se apresentam de forma coerente.

Compreendemos que a estratégia de solicitar que os estudantes desenhassem um ambiente, sem definir que ambiente deveria ser desenhado, criando espaços favoráveis para que os estudantes manifestassem seus interesses, repercutiu (impactou) de forma positiva no processo de aprendizagem de Pietro. Temos indicadores de que: 1) os estudantes, ao fazerem desenhos diferentes, por motivos diversos, expressaram sua singularidade subjetiva; e, 2) os estudantes puderam abstrair os conceitos, usando a imaginação.

3.1.2 Episódio⁴⁶ no clube de ciências

A sequência de ensino investigativa que compõe esse episódio, foi intitulada – o problema do som – e ocorreu em três sábados consecutivos: 15, 22 e 29 de setembro de 2018. Foi planejada para ser desenvolvida, nas seguintes etapas:

⁴⁵ Pietro tem sonhos de viajar com a família. Confirma ser este um dos lugares que gostaria de ir. (Conversa informal – 09/01/2021).

⁴⁶ As duas primeiras etapas deste episódio ocorreram no dia 15/09/2018.

- 1) Envolvimento no contexto experimental investigativo e proposição do problema – (o professor propõe o problema).
- 2) Momento experimental – (agindo sobre os objetos para ver como eles reagem; agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado; escrevendo e desenhando).
- 3) Discussão dos resultados e observações – (tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado; dando explicações causais; escrevendo e desenhando).
- 4) Conceitualização e Aproximação Social – (relacionando atividade e cotidiano).
- 5) Relatório (escrevendo e desenhando).

Na primeira etapa desta SEI, que consiste na apresentação do problema, os estudantes encontravam-se todos juntos, formando um grupão. Posteriormente, para a segunda etapa, formaram-se os grupos menores. Retornando ao grupão, para a terceira, quarta e quinta etapas. Assim, durante o diálogo, iremos usar letras para representar os interlocutores: M1, M2 e M3 – professores-monitores, E – estudantes juntos, e E1, E2, E7 e E8 – estudantes do outro grupo. Para representar o participante da pesquisa e os estudantes que estavam no seu grupo, utilizaremos seus nomes fictícios.

A seguir, narro as etapas da referida sequência de ensino investigativa e nossas interpretações sobre a expressão da imaginação de Pietro. A primeira e segunda etapas da SEI ocorreram no dia 15 de setembro de 2018. Estas são:

1) Envolvimento no contexto experimental investigativo e proposição do problema – (o professor propõe o problema)

Inicialmente foi exibido para os estudantes o vídeo: “O som das horas”⁴⁷, a fim de suscitar discussões sobre a presença do som no nosso cotidiano, e assim, encontrar espaço para a introdução do problema (figura 5). Então, após o término do filme, os professores-monitores iam indagando os estudantes sobre o que aconteceu ao longo de todo o vídeo, o que o mesmo mostrava e se haviam percebido a presença dos personagens principais. Ao que eles responderam: – *Horas e som*. A professora-monitora perguntou: – qual o outro termo que se usa para o som, eles responderam: – *barulho*. Em seguida, de acordo com as perguntas que iam

⁴⁷ O vídeo retrata os sons da cidade de Belém. Com 15 minutos de duração, o filme conta as histórias dos moradores da cidade, representando seus atos, ofícios, vivências, apenas por meio do som. Foi selecionado com o objetivo de que os estudantes pudessem notar que o som está presente em todos os lugares e pode ser percebido pelos órgãos dos sentidos e mais precisamente pela audição.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=rRBzq0VyaAI&feature=youtu.be>

sendo feitas, falavam sobre os sons que perceberam: na igreja, no ônibus, no casamento, a sirene, o sino, dentre outros. Na sequência um dos professores-monitores lançou uma pergunta para os estudantes – que se encontravam ainda no grupão:

M1 – Imagine que vocês estão sem relógio, mas vocês querem saber mais ou menos qual é a hora, agora pelo som! Tem algum som assim que, ...

E – O sino.

M3 – O que mais, para saber que horas pode ser? Quando vocês acordam, como vocês sabem que é de manhã bem cedo, que não é de madrugada?

E – Despertador!

M3 – E à noite, o que é que vocês escutam, que é característico da noite?

E – Barulho do grilo.

M3 – Do grilo?! Que mais?

E – Os gatos!

M1 – Os gatos nos telhados das casas!

M2 – Beleza! O som nós ...!

E – Ouvimos!

M2 – Ouvimos! Mas tem como enxergar o som?!

E – Não. ((Balançam a cabeça, que não!))

M2 e M3 – Sentir?!

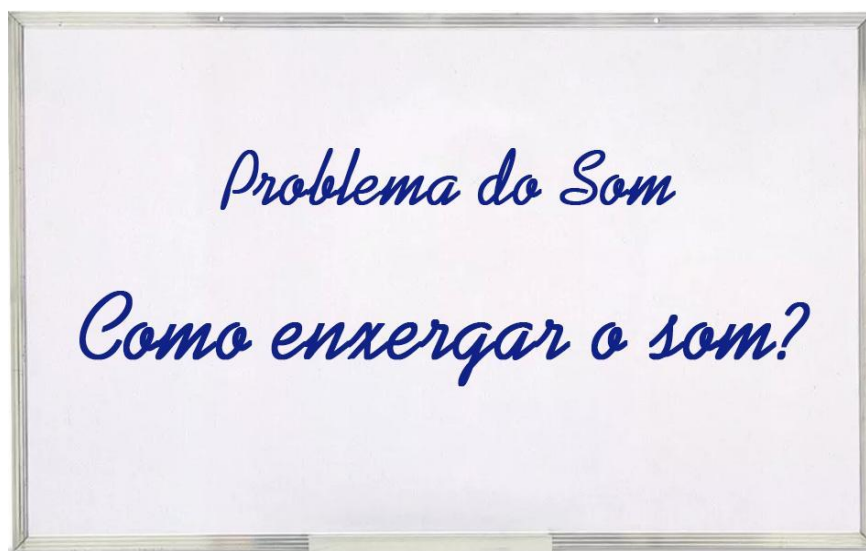
E – Sim.

M2 – Tem som que parece dar uma sensação! Mas, e ver, tem como ver o som?!

E – Não!

M3 – Então, vocês acham que não dá pra ver o som?! A pergunta de hoje, é justamente essa – “como enxergar o som?” Vocês acham que dá pra fazer isso?! (A monitora escreve o problema no quadro)

Figura 5 – O problema



Fonte: acervo da autora

Os professores-monitores continuavam a questioná-los se daria ou não para ver o som.

M3 – [...] Lembra que toda vez que a gente afirma que sim ou que não, a gente tem que provar! Então vamos provar, que sim ou que não, se a gente consegue enxergar o

som. Então, o problema que vocês vão solucionar hoje, é esse aqui (aponta para o quadro), “como enxergar o som?! ”

Alguns começaram a dizer que era possível ver o som e outros que não. Os professores-monitores, então, questionava-os, caso houvesse possibilidade de ver o som, que materiais poderiam ser utilizados? Eles enumeraram: a lata, a cadeira, justificando que fazem barulho. Os professores-monitores chamaram a atenção, que eles estavam ouvindo o som, quando batiam na lata, mas não estavam vendo. Um deles questiona-os novamente:

M2 – Como a gente vê as coisas? Como é que a gente vê as coisas? Através de que?

E – Dos olhos.

M2 – Dos olhos. Mas o que nos ajuda a ver? Outras coisas, outros aparatos, que a gente usa pra ver as coisas também?

E – Telescópio, a lupa, óculos.

Ele se afasta, apaga a luz e pergunta:

M2 – Pessoal, dá pra ver as coisas assim?

E – Dá.

M2 – E se estivesse bem escuro, não estivesse entrando nenhuma luz, daria pra ver?

E – Não!

M2 – Nós precisamos de quê pra ver as coisas?

E – Os olhos, luz.

M2 – Sim, mas os olhos se estiver escuro, a gente pode não conseguir ver! A gente precisa de uma luz, né?! O Datashow projeta lá através do que? Da luz. Pra gente ver, precisamos de luz, não precisamos? Então mais um elemento!

Após enumerarem os materiais que seriam usados para responder o problema proposto: lata (com os fundos removidos), pedaço de isopor, balão, pedaço de CD, laser, fita adesiva e tesoura (figura 6), os professores-monitores separaram os grupos e entregaram esses materiais, juntamente com uma sacolinha, na qual deveriam escrever seu nome e guardar seus materiais, usando-os quando necessários.

Figura 6 – Materiais a serem utilizados



Fonte: acervo da autora

2) Momento experimental – (agindo sobre os objetos para ver como eles reagem; agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado; escrevendo e desenhando)

Nesse momento, os estudantes receberam orientações sobre o preenchimento da ficha de acompanhamento, na qual inicialmente deveriam anotar o seu nome, o nome da atividade e o problema proposto (figura 7).

Figura 7 – Preenchimento da ficha de acompanhamento



Fonte: acervo da autora

Posteriormente, ao final da atividade, deveriam desenhar ou escrever o nome dos materiais utilizados, suas hipóteses iniciais e contar como conseguiram resolver o problema. A professora-monitora citou os materiais sugeridos pelos alunos, caso houvesse a possibilidade de enxergar o som e mostrou o aparato experimental (figura 8) que iria servir de modelo para a própria construção deles, orientando-os enquanto eles montavam:

M1 – Vocês acham que isso serve pra quê? ((Aponta para a parte côncava do isopor))

Pietro – Para botar o laser.

M1 – Será que é? Vamos já descobrir se é? ((A monitora se aproxima, mostrando onde deve ser colocado o espelho. Ela mostra o modelo)). Como é o nome disso aqui? ((Se refere ao modelo)). Que nome a gente poderia dar pra isso? O que vocês acham? [...] isso aqui, ele serviu pra quê? ((Mostra o modelo)). Como vocês utilizaram isso daí? Vocês usaram ele como? Vocês usaram ele pra alguma coisa! Ele não veio pra cá à toa, veio?! Pra vocês montarem esse aqui ((mostra o que eles tinham construído)), vocês usaram esse ((mostra o modelo)).

Pietro – Há tá! De amostra! ((O estudante exclama entusiasmado)).

M1 – Olha que nome chique! Gostei! Esses cientistas estão com tudo!

Figura 8 – Aparato experimental



Fonte: acervo da autora

A professora-monitora valorizou a ideia do estudante. Esta atitude foi fundamental para que o mesmo continuasse a participar, sem medo de errar. Em relação ao nome do aparato experimental dado pelo estudante, o indaguei na escola poucos dias depois:

Pesquisadora – Você lembra, quando a professora-monitora perguntou que nome vocês dariam para o suporte ((modelo)), aí você falou amostra. O que você pensou, para falar amostra?

Pietro – Eu lembrei da amostra de perfumes, que toda vez tem uma amostra de perfume (19/09/2018).

Na conversa informal em sua residência⁴⁸, o estudante relatou que quando iam comprar perfume das amigas da mãe, elas sempre davam uma amostra, para que eles experimentassem o perfume e pudessem escolher qual levar. Ou seja, a amostra dizia para eles, qual perfume poderiam ter, mas os mesmos iriam usar o perfume adquirido e não a amostra. De maneira similar, o suporte (que o estudante denominou de amostra), não foi utilizado no experimento, porém serviu para demonstrar que o suporte que eles iriam usar seria igual.

Aqui, o estudante usou sua experiência, fazendo uma analogia entre a função da amostra de perfume e a função do modelo que usaram para construir o aparato experimental. Ao fazer isso, ele o faz com segurança e entusiasmo – fato que corrobora com o que afirma Mitjans Martínez (2009), ao falar sobre a expressão da criatividade na aprendizagem: “Para ser criativo é necessária uma implicação pessoal no processo de aprender. Isso significa que a expressão criativa na aprendizagem representa um momento de realização do sujeito que conduz a vivências emocionais” (p. 165). A imaginação é imprescindível nas produções criativas (MITJANS MARTÍNEZ, 2014; GONZÁLEZ REY, 2014).

Temos neste caso, a tríade – experiência → imaginação → emoção (entusiasmo).

2.1) Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem

Os estudantes colaboraram um com o outro na montagem do aparato experimental. Por exemplo, segurando o suporte para que o outro pudesse passar a fita. Contudo, embora os monitores incentivassem o tempo todo que trabalhassem em conjunto, houve pouca interação entre eles até esse momento da atividade. Talvez porque cada um construiu um aparato para si. Esse fato representou uma situação que eles não estavam acostumados a experimentar. Era costume no clube eles manusearem os materiais em conjunto na busca por uma solução ao problema proposto. Assim, a professora-monitora orientava-os a manipularem os materiais (figura 9), para que pudessem se familiarizar e pensar juntos sobre a função de cada um deles no aparato que eles construíram:

⁴⁸ Em 24/09/2019.

M1 – Todos os materiais eles são necessários, eles não estão aqui somente para enfeitar a mesa de vocês. De que forma eles podem ser utilizados juntos para responder ao problema? Olha só o que a gente tem, olha que ideia legal, mas e aí o quê que eu vou fazer com isso? ((A professora refere-se a Pietro que estava juntando o laser ao utensílio recém construído, apontando com a luz para o CD e projetando a luz na parede)). Discutam aí entre vocês, preciso ouvir um pouquinho do que vocês pensam, conversem um pouquinho sobre o que vocês pensam... ((os alunos permanecem em silêncio, mas seguem movimentando os materiais individualmente, sempre com o laser sendo ligado e direcionado a várias partes distintas do aparato)).

Figura 9 – Manipulando os materiais



Fonte: acervo da autora

Os professores-monitores questionavam os estudantes se havia possibilidade de enxergar o som. A professora-monitora M3 solicita aos estudantes que aqueles que acreditavam não ser possível enxergar o som, levantassem as mãos. Pietro e mais dois dos estudantes levantaram a mão afirmando que não, que não era possível enxergar o som. Assim, a professora-monitora M1 fez algumas indagações:

M1 – Todo mundo aqui, acha que não?! Será que não?! Mas, se não é possível, vocês vão ter que mostrar porque não é! O experimento serve pra comprovar a ideia de vocês, não é isso?! Ou discordar da ideia de vocês! Por que a ideia inicial pode ser comprovada ou refutada. Refutar significa o quê? Dizer que não é do jeito que vocês imaginaram, que a hipótese de vocês não aconteceu. Mas pra isso, vocês vão ter que utilizar esses materiais, pra tentar comprovar isso.

M1 – O laser de vocês, vocês acham que deve ficar onde? ((Em que parte do suporte?))

Pietro – Aqui! ((Coloca na parte côncava do isopor, segurando))

M1 – É?! Ele tem que ficar aí?! Ele ficando aí, você vai colocar a luz dele onde? Em que parte vai ficar a luz?

Os outros estudantes acataram a ideia de Pietro e colocaram o laser no local sugerido por ele. O estudante moveu o laser na direção do espelho e acendeu a luz. Ele olhou para cima, e os outros estudantes também.

M1 – Isso está funcionando como um espelho ((se referia ao pedacinho de CD)). Se é um espelho, serve para quê?

Pietro – Para refletir!

M1 – Para refletir. E está refletindo onde?

Pietro – No teto.

Alguns dias depois – na escola, indaguei o estudante:

Pesquisadora – Você falou que o espelho serve para refletir?! O que você estava pensando quando falou isso?

Pietro – Eu pensei na música – você é um espelho que reflete a imagem do Senhor⁴⁹!

Aí eu vi o espelho e eu me lembrei logo que o espelho reflete a luz. (Pietro, 19/09/2018)

Nesse momento o estudante recorreu à memória afetivo-vivencial⁵⁰ – música, e produziu sentidos subjetivos a partir de sua vivência. Assim, ele não apenas lembrou (memória), mas relacionou com a atividade que estava a realizar. Ele buscou algo da sua experiência na tentativa de compreender a função do espelho no aparato experimental. Como afirmam Mitjans Martínez; González Rey (2017, p. 69):

As formas de aprendizagem compreensiva e criativa se caracterizam pelo fato de o aluno tornar-se sujeito do processo de aprender. Isso se evidencia, por exemplo, quando os alunos mantêm uma posição ativa e personalizada no processo de aprendizagem, fazem perguntas interessantes, participam com suas inquietações, trabalham com exemplos de sua experiência, etc.

2.2) Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado

O tempo todo os professores-monitores incentivavam os estudantes a trabalharem em conjunto. Contudo, cada estudante tentava solucionar o problema de forma individual. Assim, um dos monitores sugeriu que fossem retirados três dos aparatos, ficando apenas um. O intuito era que eles pudessem interagir. Naquele momento os estudantes pararam, olharam o aparato experimental, pensaram, deram ideias e começaram a atuar sobre ele de forma intencional com

⁴⁹ Música: Raridade, compositor: Anderson Freire. https://www.youtube.com/watch?v=Di_tzB_uRWw. Letra no apêndice B.

⁵⁰ “Diz respeito ao que foi retomado e que não tem relação explícita com o conhecimento científico escolar” (PEREIRA; ABIB, 2016, p. 855).

o intento de obter o efeito desejado – ver o som (figura 10 A e 10 B). Com o incentivo da professora-monitora:

Figura 10 A – Agindo sobre os objetos



Fonte: acervo da autora

Figura 10 B – Agindo sobre os objetos



Fonte: acervo da autora

M1 – O som, ele vai sair como? De que forma?

Pietro – Eu não sei.

M1 – Eu também não sei não, mas eu queria descobrir... eu queria que vocês me dessem uma ideia pra ver se fica legal...E aí, o que que vocês acham? Eu quero ideias! Pra ver se alguma vai dar certo, se não vai! Vamos testar as possibilidades aí!

Gabriel – Se fizesse um barulho aí, ia aparecer no teto. ((O estudante aponta para a lata e para o teto))

M1 – Se fizer barulho onde?!

Gabriel – Na lata.

M1 – Na lata?! Entendi! Mas de que forma a gente pode fazer esse barulho, hein! O que vocês acham?

Andrea bateu na lata com o dedo.

M1 – Batendo na lata?! São ideias, pode funcionar. Você acha que a gente batendo na lata vai dar certo?! Vamos testar! Mas vai bater com o que? Como vai bater na lata?

Breno – Com a tesoura!

M1 – Com a tesoura?! Vamos ver se funciona! E aí?!

Breno começou a bater na lata que estava com o laser ligado e olhou para cima. Os outros estudantes também olharam. Eles viram um risco vermelho no teto.

M1 – É uma ideia! E agora, além de bater na lata, a gente pode fazer o que?

Gabriel – No balão. ((Ele começa a bater no balão))

M1 – Onde?! No balão?!

M1 – E agora, vocês acham que batendo na lata, batendo no balão. Mas tem mais alguma coisa, que a gente pode tá fazendo aí? Eu posso fazer mais uma perguntinha pra vocês! O nosso corpo, pensem aí! O nosso corpo, ele produz som?

Pietro – Produz! Chega tá rocando aqui ((pega na barriga))! Tá fazendo som!

M1 – A barriga produz som?! O que mais produz som no nosso corpo?

Pietro – O coração. Tum tum! ((Faz gesto com as mãos))

M1 – Olha, legal! E aí, Breno, o que mais faz som no nosso corpo?

Pietro bateu palmas.

M1 – Boa! E aí, bater palmas, que mais? A gente tá falando sobre o som! Agora pensem no nosso corpo, como que a gente pode fazer com que ele produza som?

Pietro ensaiou um assovio.

M1 – Assoviar?! Assovia aí pra gente ver! Você sabe assoviar?

Pietro – Breno assovia aí!

M1 – Assovia pra gente vê! ((Se referia a Breno))

Breno – Fiu fiu! ((O estudante assoviou))

M1 – Isso é som?! E não é o corpo dele que está fazendo esse som?! Será que a gente pode utilizar o corpo, de alguma forma, para produzir som aí ((aponta para a lata, no aparato))? Pensem aí!

M1 – Quais foram as formas que vocês falaram, que o nosso corpo produz som? A barriga rocando! Será que ela tem como produzir som ali dentro, de alguma forma ali, naquela amostra de vocês? ((Aponta para a lata, no aparato)) será que dá?!

Gabriel – Se caso ele gritasse aqui, falasse aqui dentro ((aponta para a lata)), aí o som ia⁵¹ ... ((faz gestos com a mão e aponta para o teto – iria se propagar, aparecer lá em cima, o estudante quer dizer))

Pietro – Ha a! ((Gritando))

M1 – Se ele falar?! Vamos testar, né?!

Pietro assoviou dentro da lata. A professora-monitora incentivou a participação dos outros. Breno assoviou na lata com o espelho do aparato voltado para a parede. Apareceu um risquinho na parede. Depois Pietro bateu palmas próximo a abertura da lata, com o espelho voltado para a parede. Andrea auxiliou o colega segurando o aparato. A professora-monitora percebeu que os estudantes ainda estavam tímidos, então interveio:

M1 – Mas vocês têm que deixar de ter vergonha! Vocês estão com medo do quê?! A lata não vai morder vocês, não! Vocês podem chegar mais perto! Vão testando!

Gabriel – Ha a! ((Grita dentro da lata))

Pietro – Ha a! ((Grita dentro da lata, e o reflexo da luz na parede se distende))

M1 – E aí?! Aconteceu alguma coisa?

Gabriel – Aconteceu!

M1 – O que que aconteceu lá? ((Se refere ao reflexo na parede))

Gabriel usou as mãos para demonstrar que o ponto na parede – reflexo da luz – se distendeu.

M1 – Vamos testar de novo pra gente verificar.

Pietro – Hei!! ((Ele grita na lata, e o ponto na parede se distende novamente))

M1 – E aí?! Vocês acham que vocês conseguiram o quê com isso? Deu pra ver alguma coisa? Vocês viram o som?

⁵¹ Gabriel pensou e já encontrou a solução para o problema.

Gabriel balançou a cabeça que sim!

M1 – Eu acho que eu não vi direito! Vai lá, deixa eu ver direitinho! E se vocês falarem alguma coisa, ao invés de ficar só gritando. Vocês podem dizer qualquer frase. Digam o nome de vocês, por exemplo. Não precisa gritar!

Pietro – Bom dia!! (O reflexo se distendeu adquirindo uma outra forma)

M1 – Funcionou? O que que vocês acham que está acontecendo? O que que está acontecendo pra aparecer lá? ((Aponta para o reflexo na parede))

Pietro tentou responder gritando dentro da lata:

Gabriel – O som bate aí, ai reflete!

M1 – Aí, o que é que reflete lá?

Todos se animaram e queriam testar. Os aparatos recolhidos anteriormente, são devolvidos. Os estudantes continuam sendo incentivados a participar:

M1 – Montem o de vocês também! Vamos testar todos agora!

Pietro – Ha a! ((Enquanto os outros montam, Pietro continua testando o seu e observando as formas que aparecem na parede))

M1 – E como foi que vocês resolveram? Eu não entendi ainda não, vocês não me explicaram! Eu só vi a luz se movimentando. Mas aquilo lá é o quê? ((Se referia às formas do reflexo na parede))

Pietro – O som!

M1 – O som?! E tá saindo de onde esse som?

Pietro – Da luz. ((O estudante se confunde))

M1 – Vocês assoviaram, bateram palmas, vocês falaram e gritaram bem alto também! Tem outras formas de produzir som aí?

Pietro – Cantar! Eu não sei cantar.

Enquanto os outros estudantes estavam terminando de montar o seu aparato, Pietro fazia outras tentativas. E continuava sendo incentivado pela professora-monitora:

M1 – Pode falar, pode testar o seu. Vai lá Pietro!

M1 – Sabe o que a gente vai fazer também! A gente vai testar a voz da Andrea, e a voz de um dos meninos pra ver se vai ter diferença, ou se vai ser o mesmo timbre.

Andrea – Eu sou uma cientista do clube de ciências!

M1 – Vocês viram, a voz dela apareceu pequenininha. ((A forma do reflexo pequena)) Vai Pietro, fala a mesma coisa!

Pietro – Eu sou um cientista do clube de ciências!

M1 – Aí, o que é que a gente viu?! O do Pietro ficou maior, não ficou?! ((A forma do reflexo na parede)). Existem algumas formas de som, não é verdade?! A voz da Andrea é fina ou é grossa? O que vocês acharam?

A partir desse momento, todos começaram a testar as suas vozes e visualizá-las na parede. Os professores-monitores apagaram as luzes, para que pudessem visualizar melhor.

2.3) Escrevendo e desenhando (sobre a atividade desenvolvida)

Como já mencionado no início da atividade, os estudantes receberam a ficha de acompanhamento e responderam as questões: 1) qual o nome da atividade realizada? 2) qual o problema proposto? Naquele momento os estudantes retornaram ao grupão (figura 11), pegaram a ficha de acompanhamento, para então responderem a 3ª, 4ª e 5ª questões.

Figura 11 – Escrevendo e desenhando




Fonte: acervo da autora

Nessa etapa, os estudantes tiveram a oportunidade de relembrar os materiais utilizados, de contar sobre suas hipóteses iniciais e de como conseguiram resolver o problema. As figuras 12, 13 e 15 são as produções de Pietro, elaboradas durante os três sábados consecutivos em que a SEI foi desenvolvida.

Figura 12 – Produção de Pietro no primeiro


Clube de Ciências
Prof. Dr. Cristovam W.P. Diniz



Departamento de Ensino, Pesquisa e Extensão
Formação de Professores de Ciências
UNESP - Baurista

Ficha de Acompanhamento – 1º dia

Aluno(a): _____

Qual o nome da atividade realizada?	
Problema do som	
Qual o problema proposto?	
Como enxergar o som	
Desenhe ou escreva os materiais que você utilizou para realização da atividade:	
	
Qual sua hipótese (ideia) inicial sobre o problema proposto?	Como você conseguiu solucionar o problema?
Eu achei que <u>não daria</u> de ver a luz.	Ah!!! isso aí foi muito difícil a gente pensava que só, mas aí a gente teve a ideia de fazer uma amostra como nós usamos os materiais no 4º quadro.

Fonte: acervo da autora

O som emitido pelos estudantes e pelos instrumentos utilizados por eles se propagou através das ondas sonoras que se deslocaram dentro da latinha, fazendo vibrar a bexiga e o espelho. Como cada som fez o ar vibrar de forma diferente, o espelho também vibrou de forma diferente, refletindo a luz do laser na parede, com formas de desenhos diferentes. Assim, como a voz das meninas é aguda (altura) e fraca (intensidade), as ondas formadas foram curtinhas e baixinhas, e como a voz dos meninos é grave (altura) e forte (intensidade) as ondas formadas foram maiores e mais compridas.

Desse modo, como o som se projetou através da luz – e então eles conseguiram enxergar o som (as ondas sonoras), ao responder sobre suas hipóteses iniciais, Pietro escreveu: - “eu achei

que não dava de ver a luz”. O estudante acreditava não ser possível ver o som, porém fez confusão no momento de responder.

Ao responder como conseguira resolver o problema, ele escreveu: -“*ah!!! Isso aí foi muito difícil! A gente pensava que só ((pensaram muito!)), mas aí a gente teve a ideia de fazer uma amostra, como você vê os materiais no 4º quadro*” (ele faz confusão entre os quadros).

No momento que os estudantes desenharam e contaram como fizeram para resolver o problema, eles já estavam tomando consciência de como o problema foi resolvido. Pietro ao desenhar os materiais utilizados na atividade, não inclui o balão e a tesoura.

Naquela manhã, os estudantes receberam ainda uma folha de papel com o seguinte questionamento: “Como o som chega aos nossos ouvidos? ”. Receberam o comando dos professores-monitores de que deveriam responder em casa e foram incentivados a escrever o que pensavam sobre isso. Era uma preparação para o próximo encontro, no qual ocorreriam essas discussões.

M2 – Como você acha que isso acontece? Como o som chega aos nossos ouvidos? Como é que a gente consegue escutar as coisas? Então tenta escrever pra gente, desenhar uma coisa bem bonita... mas assim, o que você acha? A gente vai aprender, a gente vai discutir sobre isso, eu quero saber o que você acha, então escreva só o que você acha, não precisa saber, [...] faça o registro do que você acha, a sua hipótese, sua ideia inicial.


3) Discussão dos resultados e observações – (tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado; dando explicações causais; escrevendo e desenhando)

No segundo encontro, ao retornarem no sábado seguinte (22/09/2018), os estudantes mostravam-se animados. Foi entregue a eles, a sacolinha que estava identificada com o nome de cada um, contendo o aparato que haviam construído no sábado anterior. Imediatamente, pegaram o seu aparato, ligaram o laser e começaram a apontar para a parede. A professora-monitora recolheu o papel que levaram para casa, o qual estava com o questionamento respondido. A pergunta “Como o som chega aos nossos ouvidos?” Pietro respondeu: -“*Através da audição sonora que nós temos dentro dos nossos ouvidos*”.


Através de perguntas dos professores-monitores, os estudantes lembraram o que vivenciaram no sábado anterior. Eles também tiveram a oportunidade de rememorar o que foi realizado por meio da reprodução do experimento (refizeram o experimento com o auxílio dos instrumentos a saber: chocalho, lata, bandeja, violão, vozes). Andrea e Breno pouco interagiram.

Após esse momento, sob a orientação dos professores-monitores, os estudantes iniciaram o preenchimento da ficha de acompanhamento – do 2º dia. Eles começaram respondendo a segunda pergunta: “Além do que foi percebido nessa atividade, onde mais você consegue identificar essa problemática no seu dia a dia? (Eles poderiam escrever e/ou desenhar). O que Pietro elaborou está na figura 13.


Figura 13 – Produção de Pietro no segundo dia



Clube de Ciências
Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz

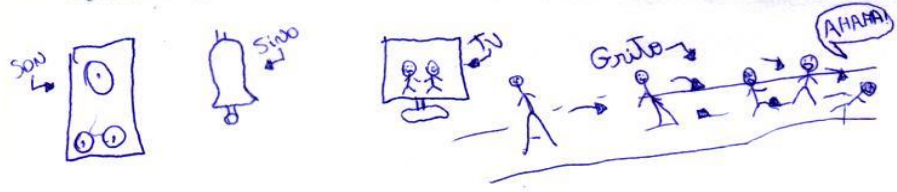


Ficha de Acompanhamento – 2º dia



Grupo de Estudos, Pesquisas e Extensão
Formação de Professores de Ciências

Aluno(a): _____

<p>Quais as características do som? (O que têm “dentro” do som?)</p> <p>As propriedades as características do som. São: intensidade, volume, forte, fraco Altura: agudo ou grave. ↓ ↓ Alto baixo Duração: longo ou curto Timbre: diferencia o som.</p>
<p>Além do que foi percebido nesta atividade, onde mais você consegue identificar essa problemática no seu dia a dia?</p> <p>Para mim é nos bares onde tem aqueles sons grandes. E também nas festas, na escola, no teatro, no cinema, num aniversário e etc.</p> 

Fonte: acervo da autora

O estudante tem a compreensão de que podemos perceber o som através de vários instrumentos e também das vozes e gritos de pessoas, em vários ambientes e ocasiões: na escola, no cinema, no teatro, nos aniversários, festas, dentre outros.

4) Conceitualização e aproximação social – (relacionando atividade e cotidiano)

Após os estudantes terem respondido à segunda pergunta, foram apresentados os vídeos: “De onde vem a nossa voz?”⁵², “Parâmetros do Som (Capitão Musical)”⁵³ e “Elementos do som – altura, intensidade, duração, timbre e dinâmica”⁵⁴. Depois de terem assistido, os estudantes organizaram e sistematizaram os conceitos apreendidos. Fizeram isso, respondendo a primeira pergunta da ficha de acompanhamento – “Quais as características do som? (O que tem “dentro” do som?). Ao que Pietro respondeu: - “*As propriedades e as características do som, são – intensidade (volume): forte, fraco; Altura: agudo (alto) ou grave (baixo); Duração: longo ou curto; Timbre: diferencia o som*”.

Até aqui, os estudantes permaneciam juntos no grupo maior. Depois desse momento, o grupão se desfez e os estudantes se reuniram nos grupos menores para participarem da gincana – pensada com o intuito de fazer a aproximação social do tema trabalhado. Inicialmente, deveriam escolher um nome para a equipe e que estivesse relacionado ao tópico som. Pietro foi quem escolheu o nome para o seu grupo – Os Gravistas (relacionando com a altura do som, que pode ser grave ou agudo), enquanto a outra equipe escolheu o nome de Som-nolentos. Receberam o comando de que deveriam escutar um som, e a partir dele, identificar a fonte do som (violão, piano, etc.) – pelo timbre. Também tinham que identificar a altura (grave ou agudo) e duração (longo ou curto). Sob a orientação dos professores-monitores:

M3 – Muito bem, parabéns pela escolha dos nomes. Guardem os aparatos de vocês... Agora prestem atenção! Vai tocar um som, nesse som vocês vão ter que descobrir: qual é o timbre do som? Quem que tá emitindo o som? Tá? Tem que falar baixo senão vocês vão dar cola pro time adversário. Além disso, se o som é grave ou agudo? E a duração dele, se é longo ou curto? Tem que falar as três coisas, se não falar não pontua.
M2 – Altura, duração e timbre. Altura, se é grave ou agudo; timbre, qual é o som que tá sendo produzido, de qual instrumento, de qual coisa; e a duração, se é curto ou se é longo, né.
M1 – Cada acerto vale 10 pontos...

O primeiro som reproduzido foi de um leão. Os professores-monitores indagaram os estudantes:

⁵² O vídeo mostra através de desenho, que o som da nossa voz, vem das cordas vocais, que vibram como as cordas de um violão. https://www.youtube.com/watch?v=xFvKe_MbL5A

⁵³ O vídeo mostra através de desenho, que o som é a vibração do ar, que é percebida pelos nossos ouvidos. Mostra ainda, as propriedades que fazem um som ser diferente do outro: intensidade, duração, altura e timbre. <https://www.youtube.com/watch?v=JcniLxce83Q>

⁵⁴ O vídeo é uma aula do telecurso ensino médio, que reforça o conteúdo do vídeo anterior, quanto as propriedades do som. <https://www.youtube.com/watch?v=qukXqhKfEUI>

M2 – e aí?
 M3 – De que é? Qual o tipo?
 Pietro e Andrea – Grave.
 M3 – Mas é som de que?
 Andrea – Cachorro.
 M3 – Não. Ele é grave ou agudo?
 Pietro e Andrea – Grave.
 M3 – Ele é de que?
 Andrea – Leão.
 M3 – E qual a duração?
 Os quatro estudantes – Curto.

O som produzido era longo, ou seja, com uma maior duração e a equipe não pontuou. Somente a equipe dos Som-nolentos obteve pontuação. O segundo som produzido foi de um passarinho.

M3 – Pode escrever aí, qual é a fonte do som, quem foi que emitiu o som?
 Gabriel – Passarinho.
 M3 – Ele é grave ou agudo?
 Pietro e Gabriel – Agudo.
 M2 – Agudo é a altura, não é? E a...
 M3 – A duração?
 Os quatro estudantes – Longo.

Tanto a equipe dos Gravistas quanto a equipe dos Som-nolentos pontuaram. O terceiro som produzido foi de um boi/vaca.

M3 – O que é?
 Pietro e Gabriel – Uma vaca.
 M3 – E a duração?
 Gabriel – Longo.
 M3 – Longo? Humm... Breno? É longo ou curto?
 Breno – Longo ((deita a cabeça na cadeira demonstrando timidez ao responder)).
 M3 – Óh, confirmem. É isso que vocês disseram? É isso mesmo, é?
 Pietro – É ((todos consentem com a cabeça))
 Gabriel – Grave é baixo, é? É baixo ou é alto? É agudo!
 M3 – Grave é baixo.

As duas equipes obtiveram pontuação. Naquele momento, o quarto som reproduzido foi de um gato. O que suscitou o riso dos estudantes.

M3 – Do que é?
 Pietro – Um gatinho.
 M3 – É agudo ou grave?
 Pietro, Gabriel e Breno – Agudo ((Andrea escreve no papel as informações)).
 M3 – E a duração?
 Pietro – Longo.
 Andrea – Curto!

Andrea se opôs ao que os outros estudantes perceberam quanto à duração do som. Posteriormente os demais concordaram com ela e a equipe conseguiu pontuar. A outra equipe também pontuou. Desta feita, é reproduzido o som de um trovão. Contudo, o professor-monitor M2 liberou a resposta antes da hora. Passaram assim, para o próximo som (sexto) reproduzido, que foi de um tambor.

M3 – O que é isso?

Gabriel – Agudo e longo.

M3 – Por que agudo e por que longo? ((Gabriel bate na mesa tentando imitar o som com os dedos)). Vocês precisam explicar aqui, é longo ou curto?

Andrea – Longo.

Breno – Curto.

Andrea, Pietro e Gabriel – Longo.

Breno discordou da percepção dos colegas quanto à duração do som, contudo acatou a decisão do grupo em descrever (como longo) nas anotações da equipe. Eles concordaram que o som emitido era grave e que o timbre era de uma bateria. Porém, por não terem acertado a duração e o timbre do som a equipe não pontuou.

O sétimo som produzido foi de um apito.

M2 – Que som é esse? Timbre, altura e duração... ((a equipe preenche rapidamente a folha)). Já? Que rápido! Querem virar esse jogo!

M3 – Podem responder.

M2 – Qual é o timbre?

Pietro e Gabriel – Apito.

M2 – Tá certo, qual foi a altura?

Pietro e Gabriel – Agudo.

M2 – Tá certo e qual é a duração?

Pietro e Gabriel – Longa.

As duas equipes obtiveram a pontuação. O oitavo som produzido foi de uma flauta.

M2 – Muito bem, aqui responderam. Qual altura?

Os quatro estudantes – Agudo.

M2 – Agudo... e qual a fonte?

Os quatro estudantes – Flauta ((Prof. 3. Incentiva-os a falar mais alto/forte)).

M2 – Muito bem e qual a duração?

Pietro – Longo!

Inicialmente, Andrea e Gabriel perceberam o som como curto. Breno e Pietro, perceberam o som como longo. Depois entraram num consenso de que era longo. As duas equipes pontuaram. O nono som produzido foi de um trombone.

M2 – Aqui ((equipe dos Gravistas)). Qual é o timbre?
 Andrea, Pietro, Gabriel e Breno – Trombone.
 M2 – Qual é a altura?
 Andrea – ((quase inaudível)) grave.
 M3 – É grave ou agudo?
 Pietro e Breno – Grave.
 M2 – Qual a duração?
 Pietro e Breno – Longo.

A equipe obtém a pontuação. O décimo som produzido foi de uma sirene.

M2 – Aqui primeiro ((equipe dos Gravistas)), qual é o timbre?
 Pietro – Uma sirene.
 M2 – Muito bem, uma sirene, qual é a altura?
 Pietro – Agudo.
 M2 – Qual é a duração?
 Pietro, Gabriel e Breno – Longo.

As duas equipes pontuaram. São somados os pontos de cada equipe e a professora-monitora M1 anotou no quadro. Como em um dos sons produzidos o professor-monitor liberou a resposta antes da hora. A pontuação foi para os dois grupos. Assim, os Som-nolentos fizeram 100 pontos e os Gravistas 80 pontos. Naquele momento as equipes foram desfeitas e os estudantes retornaram ao grupão para assistir ao vídeo: “A natureza do som e o ouvido humano⁵⁵”. Durante a exibição do vídeo se faziam paradas para reforçar o que estava sendo exposto:

M2 – Quais são os ossinhos?
 Estudantes – Martelo, bigorna e estribo.
 M2 – Esses são os ossinhos que faz esse movimento e nos permitem ouvir as vibrações que vêm de fora.

Ao final do vídeo, os professores-monitores através de perguntas aos estudantes, fizeram uma breve síntese do que foi exibido. Em seguida, os estudantes saíram para o lanche e antes de retornarem para suas residências foram lembrados pelos professores-monitores de que a gincana iria continuar no próximo sábado.

O terceiro sábado (29/09/2018) iniciou com os alunos organizados em semicírculo, para a recepção e apresentação do que seria realizado naquele dia. Por meio de perguntas dos professores-monitores relembram o que foi visto nos sábados anteriores. Inicialmente, os estudantes parecem não estar muito animados, contudo, sob o comando dos professores-monitores terminam envolvidos com a atividade proposta para aquele dia.

⁵⁵ Trata das características do som e da estrutura do ouvido, destacando a função dos ossos do ouvido médio – martelo, bigorna e estribo, enquanto amplificadores do som.
<https://www.youtube.com/watch?v=wsCII5ehL0c>

M2 – Fizemos várias atividades no sábado passado, há dois sábados atrás. E hoje nós vamos finalizar essas atividades. Tudo bem? Claro, com novas propostas, novas dinâmicas, pra ver se vocês estão... já sacando o quê que é o som, como é que é o som. Tudo bem, estamos preparados para hoje? ((Os alunos permanecem em silêncio)).

Os professores-monitores continuaram a instigar os estudantes:

M2 – São cientistas excelentes... então, vamos relembrar os conceitos que foram estudados no sábado passado... ver se vocês estão afiados... vamos verificar novamente os conceitos, que agora a gente vai até o final. Aí a gente tem outras características de algo que tem dentro do som, que é algo específico.

M3 – Lembrem que na semana passada a gente viu o que tinha dentro do som.

M2 – Só que agora, além das quatro características que nós vimos semana passada, nós iremos ver outras. Quais são elas mesmo?

E1 – É... timbre, intensidade, altura e duração.

M2 – Tem uma outra também, que a gente não mostrou, mas que o vídeo vai mostrar, porque a gente precisa aprofundar (...)

M1 – Só uma coisinha... lembrem-se de ficar atentos às informações do vídeo, porque vai ser importante depois pra nossa dinâmica. Vocês lembram como foi semana passada. Vocês vão precisar lembrar desses conceitos.

Finalizado o momento de relembrar as discussões do sábado anterior, os alunos assistiram à apresentação completa do vídeo “Elementos do som: altura, intensidade, duração, timbre e dinâmica”, para finalizar o tópico. Essa parte do vídeo dizia que dentro do som também tem história, ou seja, nos faz lembrar que cada som criado em cada parte do mundo tem uma trama. Se refletiu com os estudantes sobre a cultura de cada região e como os gêneros musicais estão relacionados à cultura de um povo.

M2 – E aí, gostaram ((Se referia ao vídeo))? ((Os alunos afirmam que sim com a cabeça)). Então nós vimos quatro qualidades do som, e estava faltando só mais uma coisa que tem no som.

Pietro – A música.

M2 – A música, não é. A cultura de um povo, as características, a identidade de um povo tá na música. Nós também temos nossas características, as pessoas de fora reconhecem as músicas características, então isso é legal, porque identifica. A gente não é todo mundo igual, a gente é diferente, não é. Mas, tem certas particularidades que nós podemos compartilhar um com o outro e todos sermos felizes.

M3 – O quê que identifica a cultura paraense a partir da música? Agora que a gente já sabe que a cultura paraense tem essa identidade cultural... que tipo de música identifica?

E7 – Carimbó.

M3 – Carimbó ... O que mais?

E7 – Melody.

Assim, os estudantes foram enumerando os estilos de músicas paraenses que eles conheciam. Instigados pelos professores-monitores enumeraram estilos de músicas de outras

regiões também. Em seguida, foi apresentado o vídeo: “A importância do som no cinema⁵⁶” e enfatizado a relevância do som nos filmes.

M2 – Vimos aí o som, né. O áudio nos filmes, né. De fato, muito importante. Imagina um filme de terror, sem aquela coisa ali, aquela pegada, de suspense, aqueles barulhos... das coisas, de maneira assim, aleatória...de tomar sustos, não é. Imagina um filme de comédia com um som que não transmite essa felicidade... essa coisa engraçada, né. Ou um filme de romance, que é mais dramático, sem aquela música mais calma, mais serena, que nos faça sentir um pouco daquele drama. Aquela coisa mais triste, por isso a música ela é muito importante. E a gente tem o cinema assim, muito próximo da gente, no sentido de que são filmes que a gente assiste sempre, as animações, não é. Então as animações elas trazem músicas, são bem legais. E a gente vai fazer uma brincadeira com elas. [...]

M3 – Então vamos começar nossa gincana e fazer os Gravistas recuperarem a pontuação perdida.

Os professores-monitores deram o comando para os estudantes – eles deveriam ouvir a música, reconhecer o filme ou desenho animado que representava e continuar a cantar com a letra correta. As músicas foram: do filme Moana, do desenho animado Dragon Ball, do filme Frozen, do Pokémon, do filme Toy Story, do filme Madagascar, do filme Valente, do desenho Dragon Ball GT, do desenho Frozen, do Cavaleiros do Zodíaco.

Os estudantes interagiam entre si e cada um participava recorrendo a sua memória e ao seu repertório musical. Das apresentações feitas, em duas, os Gravistas pontuaram nos dois itens – reconhecer o filme/desenho e completar a música. Em quatro, pontuaram em apenas um dos itens. E em três, não pontuaram, por não recordar da música, nem do desenho/filme. Desse modo, os Som-nolentos continuavam na frente.

Na continuidade foi proposto aos estudantes uma outra dinâmica – “A corrida dos bichos”. Ela estava relacionada com o que havia sido discutido nos três sábados. Inicialmente, os professores-monitores espalharam máscaras de animais sobre a mesa, organizaram as carteiras e objetos que seriam utilizados e então deram o comando para os estudantes.

Um estudante de cada equipe deveria se posicionar em um canto da sala. Ao enunciado da pergunta, eles deveriam correr até o centro da sala e bater na garrafa que aí se encontrava. Quem chegasse primeiro, deveria responder à pergunta. À medida que as perguntas eram feitas, o estudante que não conseguisse chegar primeiro e tocar na garrafa que estava no centro da sala ou respondesse de forma incorreta a pergunta, estourava um balão com o nome de um animal.

⁵⁶ O vídeo conta um pouco da história do cinema. Que desde o cinema mudo já se utilizava o som para envolver o espectador. É destacado que o som ocasiona mais sensações que a imagem, ou seja, ele é responsável pelas emoções que a imagem quer passar e já prepara o espectador para ela. <https://www.youtube.com/watch?v=oSTC7q9Hbyk>

Ele então, deveria colocar a máscara no rosto e imitar o timbre desse animal. Conforme iam imitando, iam ficando com as máscaras.

M3 – [...] quem vai responder, vai ter que correr, vai ficar um em cada canto da sala, correr, chegar aqui e fazer o som primeiro. Ok? Quem conseguir correr, responde à pergunta. E tem um detalhe, espera aí, o nome dessa corrida é “Corrida dos bichos”. Nós temos vários bichinhos aqui óh. Se a pessoa que responder acertar, o colega que não conseguir responder, vai estourar um balãozinho aqui e escolher um bicho, pra fazer o timbre desse bicho, imitar o som do bicho. Se a pessoa que responder errar, ela que vai fazer essa imitação do timbre do bicho.

Um estudante de cada equipe, que voluntariamente se dispôs a responder a primeira pergunta, se posicionou, um em cada canto da sala. Da equipe dos Gravistas, Gabriel logo se levantou. A primeira pergunta foi feita e o estudante saiu disparado para responder.

M3 – É possível enxergarmos o som? Como isso pode ser feito?
 Gabriel – É através da luz e o barulho que treme lá na lata e no balão, reflete o som.
 M3 – E como é que a gente enxerga esse som? Com o quê que ele se parece assim?
 Gabriel – Ah, é com a nossa voz, assim se for alta ele vai ficando grande, se for baixa ele fica pequeno.
 M3 – Tá certa a resposta dele? Tá correta, então agora o estudante E7 vai estourar ((o balão)) pega o papelzinho e vê qual é. Qual é o animal? Vai ter que fazer o timbre do bicho...
 E7 – É um cachorro ((Coloca a máscara e imita os latidos de um cachorro)).

A professora-monitora solicitou que Andrea fosse a segunda da equipe a participar. Ela resistiu, mas terminou indo. Contudo, ao ser pronunciada a pergunta, o estudante da equipe dos Som-nolentos chegou primeiro no centro da sala e respondeu corretamente. Andrea imitou o miado do gato.

Em seguida, Pietro se dispôs a responder a terceira pergunta. Porém, ao tentar responder quais eram as propriedades do som, recordou apenas de duas. Ele passou a pergunta para o colega da outra equipe, que também lembrou apenas de duas propriedades. A pergunta voltou para a equipe dos Gravistas e Gabriel respondeu com três propriedades do som. Então, a pergunta retornou para a equipe dos Som-nolentos, que conseguiu responder com as quatro propriedades. Pietro imitou o som de uma coruja.

Na sequência, a professora-monitora solicitou que Breno participasse. Ao enunciado da pergunta, o estudante da equipe dos Som-nolentos chegou primeiro ao centro da sala e respondeu corretamente. Breno imitou o rugido de um leão.

Em seguida, Gabriel, voluntariamente, se candidatou a responder a quinta pergunta. Ele chegou primeiro ao centro da sala, respondeu corretamente e foi aplaudido pelos colegas.

M3 – Como podemos diferenciar o som grave de um agudo?

Gabriel – O grave é baixo e mais forte, o agudo é mais alto e fino.

Na continuidade da dinâmica Pietro se disponibilizou a responder a sexta pergunta. Contudo, o estudante da outra equipe chegou primeiro ao centro da sala e respondeu corretamente. Pietro imitou o timbre de um burro.

Na sequência Gabriel, mais uma vez, se dispôs a participar. Ele chegou primeiro ao centro da sala, porém, não conseguiu lembrar quais os fatores que permitem que as nossas cordas vocais vibrem. O estudante imitou o papagaio.

Naquele momento, Breno foi convidado a participar. O estudante da outra equipe chegou primeiro ao centro da sala, mas não respondeu corretamente. A pergunta foi lançada para sua equipe – os Som-nolentos, e eles auxiliaram o colega. Breno colocou a máscara de um porco e imitou o timbre do animal.

Em seguida a professora-monitora anunciou que a partir daquele momento, as perguntas iriam valer vinte pontos. Gabriel se candidatou, chegou primeiro ao centro da sala e bateu na garrafa. O estudante conseguiu responder por que o som pode ser visto como documento da cultura de uma região.



A próxima pergunta valeu trinta pontos. Pietro se posicionou, mas o estudante da outra equipe chegou primeiro e respondeu corretamente quais são as principais notas musicais. Pietro colocou a máscara do boi e imitou o timbre do animal.

A última pergunta valeu quarenta pontos. Gabriel se dispôs e chegou primeiro ao centro da sala. O estudante conseguiu responder qual é a importância do som no cinema.

Como pode ser notado Gabriel foi o mais rápido na competição e conseguiu acertar 87,5% das perguntas que lhe foram feitas, contribuindo para aumentar a pontuação de sua equipe. Contudo, os Som-nolentos continuavam na frente. Mas, o que valeu mesmo aqui, foram as interações, pois nessa competição todos foram campeões!!!

A figura 14 é um esquema do desenvolvimento da equipe dos Gravistas na corrida dos bichos.

Figura 14 – Síntese da Corrida dos bichos: equipe dos Gravistas

Pergunta	Resposta	Animal a ser imitado ⁵⁷
M3 – É possível enxergarmos o som? Como isso pode ser feito? M3 – E como é que a gente enxerga esse som? Com o quê que ele se parece assim?	Gabriel – É através da luz e o barulho que treme lá na lata e no balão, reflete o som. Gabriel – Ah, é com a nossa voz, assim se for alta ele vai ficando grande, se for baixa ele fica pequeno.	
M3 – O que é o som?	Andrea chega por último ao centro da sala.	
M3 – quais são as propriedades do som?	Pietro – Timbre... altura... ((Lembra somente de duas propriedades))	
M3 – Explique o que é timbre e dê um exemplo.	Breno chega por último ao centro da sala.	
M3 – Como podemos diferenciar o som grave de um agudo?	Gabriel – O grave é baixo e mais forte, o agudo é mais alto e fino.	
M3 – De onde vem a nossa voz?	Pietro chega por último ao centro da sala.	
M1 – Quais os fatores que permitem que as nossas cordas vocais vibrem?	Gabriel não lembra quais são os fatores.	
M1 – Os nossos ouvidos ele tem a tarefa de captar os sons, mas como que isso acontece?	Breno chega por último ao centro da sala.	
M1 – Por que o som pode ser visto como documento da cultura de uma região?	Gabriel – Ah, é a música! A música do Pará, identidade.	
M1 – Quais são as principais notas musicais?	Pietro chega por último ao centro da sala.	
M1 – Qual a importância do som no cinema?	Gabriel – Pra gente saber, né. Por exemplo, se ele é assustador faz um som barulhento e a gente se assusta, né.	

Fonte: a autora

⁵⁷ As imagens utilizadas são da commons.wikimedia.org. Os direitos autorais são livres e os links estão disponibilizados no anexo B.

5) Relatório (escrevendo e desenhando)

Encerrada a “corrida dos bichos”, os professores-monitores deram o comando para que os estudantes confeccionassem um cartaz, desenhando e escrevendo, sobre o que foi realizado nos três sábados – relatório final da SEI. Essa tarefa valeria cinquenta pontos para a equipe, cujo participante elaborasse o melhor trabalho. Posteriormente deveriam se deslocar para o centro da sala e apresentar para os demais colegas e professores-monitores. Passado um tempo para organização e produção dos materiais, os alunos começaram as explanações orais de seus relatórios finais. A figura 15 mostra o relatório final de Pietro. Sobre este, assim se expressou:

Pietro – Na minha ideia a gente fez bastante coisas, né.

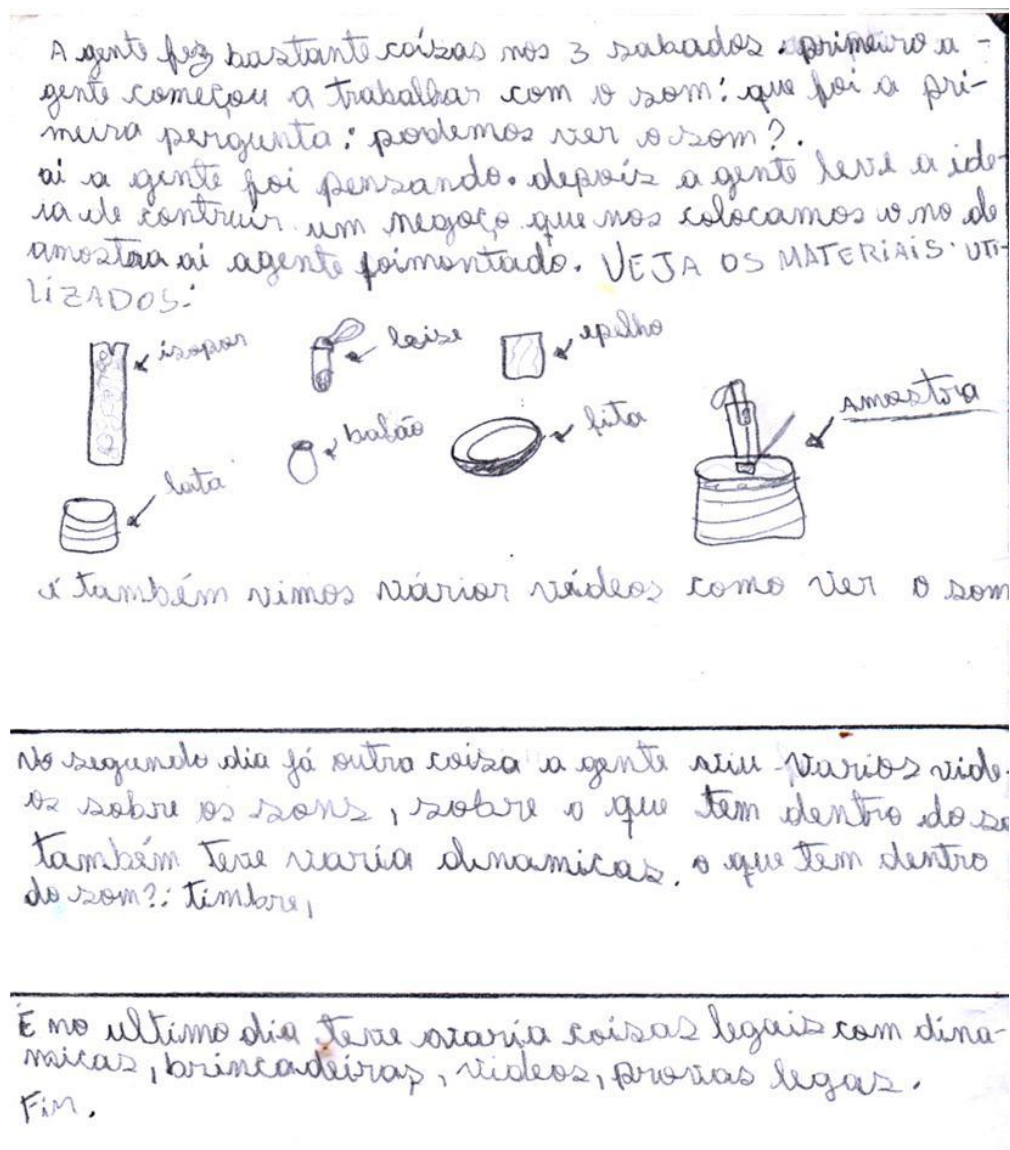
M2 – Mostra o cartaz pra gente... ((Pietro mostra seu cartaz)).

Pietro – A gente fez, a gente... uma pergunta aí que vocês fizeram, se dava pra ver o som... aí a gente foi e fez esse negócio aqui ((apontado para o desenho no cartaz)), que nós chamamos de amostra. Usamos uns materiais, um bocado de coisas. Aí no segundo já foi legal também, porque a gente viu bastante vídeo, vimos sobre o som... o que tem dentro do som... e teve várias dinâmicas... E no último dia, que foi o terceiro dia, né, teve brincadeiras legais, dinâmicas, brincadeiras, como... como é o nome daquela brincadeira?

M2 – Qual é a música, né.

Pietro – Qual é a música... e corrida dos bichos... foi muito legal!

Figura 15 – Relatório final



Fonte: acervo da autora

Pietro ao relatar sua experiência no desenvolvimento da atividade proposta, enfatizou tudo que conseguiram realizar enquanto grupo. Mesmo suas produções subjetivas ele atribuiu ao grupo. Ele expressou assim, um sentimento colaborativo, em que a presença e opinião do outro tem valor.

3.1.2.1 Considerações sobre a sequência de ensino investigativa – “O problema do som”

No primeiro dia do desenvolvimento da SEI, embora os estudantes tenham sido incentivados pelos professores-monitores a buscarem uma solução para o problema, de forma conjunta, houve pouca interação verbal entre eles. Pietro e Gabriel foram o que mais interagiram

entre si e com os professores-monitores. Apesar dos professores-monitores terem feito várias vezes perguntas direcionadas, para que todos pudessem refletir e participar, ainda assim, Andrea e Breno mostraram-se muito tímidos na maior parte do tempo e pouco interagiam. Vindo a envolver-se já no final da atividade no primeiro dia, após “descobrirem” como poderiam ver o som.

Nos demais encontros, durante a gincana, os dois estudantes participaram um pouco mais, porém ainda de forma muito tímida. Isso certamente tem a ver com os sentidos subjetivos produzidos no momento da atividade (ação) e durante a história de vida de cada um. Contudo, interpretar os sentidos subjetivos de Gabriel, Andrea e Breno, não é alvo da presente pesquisa.

Em relação a Pietro, ele se mostrou interativo com os colegas e professores-monitores durante todo o desenvolvimento da atividade expressando uma postura desinibida. E recorreu as suas experiências no processo de busca para a solução do problema.

As considerações sobre a expressão da imaginação de Pietro nesse episódio serão melhor discutidas no capítulo 4.

3.1.3 Episódio na residência⁵⁸ do estudante – a respiração dos fungos.

Planejamos a atividade sobre a respiração dos fungos inspirada em um experimento presente na coleção: Construindo Consciência, página 231 – livro 6ª série – Ciências – APEC. Editora Scipione. Com a atividade almejávamos que o estudante pudesse compreender o mecanismo pelo qual os seres vivos extraem a energia contida nos alimentos, bem como perceber as condições necessárias para que isso ocorra, reconhecendo a importância desse processo para a manutenção da vida. E embora reconheçamos que somente esse momento não abarque tal pretensão, o vimos como promissor, à medida que possibilitou reflexões concernentes ao tema.

Para a atividade aqui apresentada, disponibilizamos os seguintes materiais para o estudante: água morna, açúcar refinado, fermento biológico, fermento químico (acrescentado por nós para contrastar com o fermento biológico), farinha de trigo, tubos, balões, colher, suporte para os tubos (copos transparentes), barbante. Foi enfatizado que todos os materiais poderiam ser utilizados ou não!

⁵⁸ Por conta da pandemia as atividades no clube de ciências foram suspensas, e por isso a atividade aqui desenvolvida ocorreu na residência do estudante.

A atividade durou cerca de três horas e foi gravada em áudio e vídeo. As informações foram transcritas e passaram a integrar o modelo teórico da pesquisa, consubstanciando hipóteses e ampliando as possibilidades de compreender o papel da imaginação do estudante no contexto do ensino por investigação.

Iniciamos utilizando um kit do corpo humano, o qual havíamos dado de presente para Pietro no natal de 2019. Chamamos a atenção para o organismo enquanto um sistema, que é formado por outros sistemas interligados, dependentes um do outro e que trabalham em conjunto. Utilizando o modelo do corpo humano, adentramos com o estudante o caminho percorrido pelo alimento, fornecendo nutrientes, que são conduzidos a todas as células – onde importa a presença do gás oxigênio para a quebra da glicose, com liberação de energia, formação de água e gás carbônico – respiração celular. Enfatizamos nesse momento, três sistemas: o digestório, o circulatório e o respiratório. Refletimos juntos sobre os processos envolvidos na respiração nos seres humanos, e então propusemos o seguinte problema: “Como investigar a respiração dos fungos? ”.

O primeiro contato que o estudante havia tido com esse tipo de organismo foi ao identificar a presença de mofo (bolores⁵⁹) no pão. Quando disponibilizamos os materiais explicitamos que o fermento biológico é composto por *Saccharomyces cerevisiae*, um tipo de fungo.

Os fungos, assim como os seres humanos, respiram em última instância, para obtenção de energia para o metabolismo celular⁶⁰. Nos humanos esse processo se dá obrigatoriamente na presença do gás oxigênio (respiração aeróbia), enquanto que nos fungos, pode ocorrer na ausência de oxigênio (respiração anaeróbia), como no caso da espécie *Saccharomyces cerevisiae* (presente no fermento biológico). Esse tipo de levedura realiza a fermentação⁶¹, sendo, porém, um microrganismo anaeróbio facultativo.

O estudante mostrou-se entusiasmado com a proposta da atividade. E ao ser incentivado a elaborar um plano de ação antes de agir, preferiu colocar logo “a mão na massa”, como era de costume no clube de ciências. No entanto, embora a pesquisadora tivesse sugerido que elaborasse um plano de ação, para então iniciar os testes, deixou ele à vontade para iniciar logo os testes, se assim o desejasse.

⁵⁹ Bolores são fungos que decompõem a matéria orgânica, sendo responsáveis pela deterioração de muitos alimentos.

⁶⁰ Isso consiste no “somatório de todas as reações químicas que ela precisa executar para sobreviver, crescer e se reproduzir” (ALBERTS ET AL, 2000, p. 82).

⁶¹ Nesse processo ocorre a liberação de gás carbônico e álcool etílico.

Pesquisadora – Pode fazer os esquemas ((plano de ação)), aí depois vem pra cá, testar. ((Apontava para os materiais)).

Pietro – Eu queria testar era logo!

Pesquisadora – Então vamos testar!

(Diálogo, 05/10/2020)

Pietro ao preferir colocar logo “a mão na massa” expressou a subjetividade social do clube de ciências. Na perspectiva teórica assumida, subjetividade individual e social, se constituem e são constituintes uma da outra (MUNIZ; ALMEIDA, 2017).

O estudante elaborou três sistemas, como mostra a figura 16.

Figura 16 – Sistemas elaborados por Pietro



Fonte: acervo da autora

Na montagem do primeiro sistema Pietro utilizou: água morna, açúcar refinado e fermento biológico. No segundo, utilizou: água morna, trigo e fermento biológico. No terceiro utilizou: água morna, fermento biológico e fermento químico. O estudante justificou a utilização do açúcar no primeiro sistema, juntamente com o fermento biológico, alegando que os fungos têm vida, então o açúcar serviria de alimento para eles. No segundo sistema, o estudante usou o mesmo argumento, para justificar a utilização do trigo, juntamente com o fermento biológico. No terceiro sistema, afirmou que queria observar o que poderia acontecer.

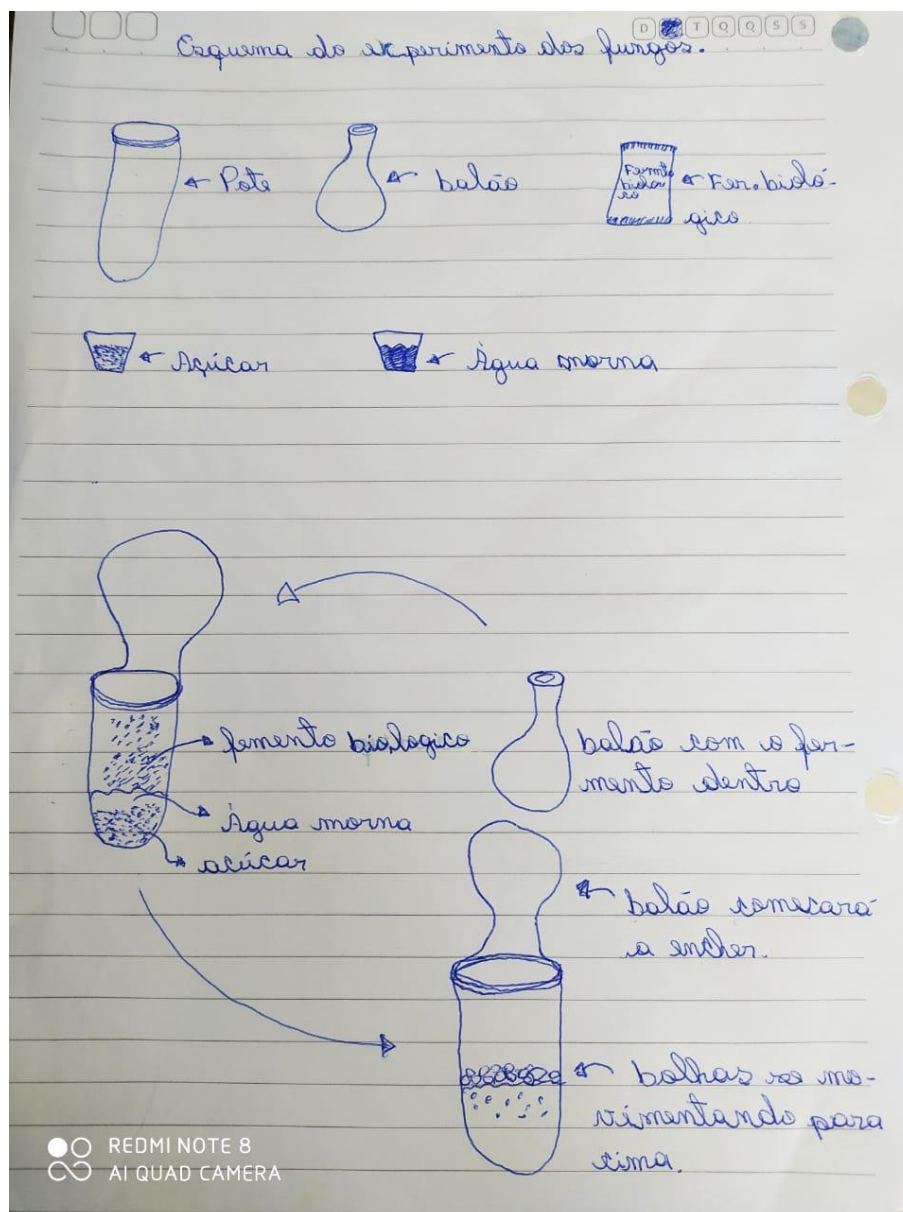
Ao problema inicialmente posto para o estudante: “Como investigar a respiração dos fungos? ”, após ter manipulado os materiais e realizado os testes, respondeu:

Através de experimentos, tipo eu fiz um experimento, com os materiais: fermento biológico, açúcar, água morna, um balão e um pote pequeno que caiba a boca do balão. Como usar as coisas: 1º você coloca a água morna no pote, depois o açúcar junto com a água e agora pegue o balão e coloque o fermento biológico dentro do balão e abra a boca do balão e coloque no pote e espere o movimento acontecer ((durante a atividade ele observou esse movimento)). O fermento biológico vai começar a descer, ou seja, a se misturar com o açúcar e subirá bolhas para cima, e irá acontecer dois movimentos, primeiro que irá descer o fermento e o segundo, que subirá as bolhas. E você aguardará uns minutos, o balão começara a encher de ar. Então, nós já temos uma base de como investigamos a respiração dos fungos. Os fungos, no caso, era o fermento biológico que misturamos com o açúcar e a água morna (Pietro, 05/10/2020).

A realização da atividade teve outros desdobramentos que só foram possíveis devido ao estabelecimento de um espaço relacional dialógico, constituindo o segundo princípio da Epistemologia Qualitativa – *a pesquisa como processo de comunicação*, dando liberdade para que o estudante pensasse em possibilidades. Isso não seria possível dentro de uma perspectiva de experimento demonstrativo ou de verificação, com ações muito demarcadas pelo professor!

O estudante fez um esquema, para representar o experimento por ele realizado, conforme figura 17.

Figura 17 – Esquema do primeiro sistema elaborado pelo estudante



Fonte: acervo da autora

Na perspectiva do ensino por investigação, o escrever ou desenhar sobre a atividade realizada, visa demonstrar os procedimentos utilizados na resolução do problema, a reelaboração do que foi discutido durante a atividade e a possibilidade de obter informações de aspectos que foram considerados importantes para o estudante. Nos estudos sobre a imaginação, os desenhos “constituem espaços de expressão da imaginação e da fantasia” (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014, p. 67). Também, através do desenho, o participante pode expressar seu modo de pensar, de sentir e vivenciar uma experiência, ou seja, expressar seus sentidos subjetivos.

Ao indagarmos o estudante o porquê de ter colocado o fermento biológico dentro do balão, ele nos respondeu:

Para que o ar não escapasse. Se eu colocasse no pote poderia ocorrer logo a reação e o ar iria escapar. Ai não iria encher o balão! (Pietro, 05/10/2020)

Na previsão feita pelo estudante sobre o que poderia ocorrer durante o experimento, ele imaginou que poderia ocorrer uma reação química com produção de gás. O fato do estudante já ter participado no clube de ciências, da SEI intitulada “O problema dos carrinhos” em que eles tiveram oportunidade de encher os balões para que o carrinho pudesse se movimentar com a saída do ar, pode ter contribuído para a elaboração dessa previsão. Contudo, entendemos que o estudante ao colocar o fermento biológico dentro do balão e posteriormente fechar a boca do tubo com a borda do balão, para não deixar o ar escapar, expressou uma forma própria de agir para dar conta da questão que foi proposta. Isso sinaliza não apenas para uma aprendizagem compreensiva, mas criativa, no sentido de que, esse tipo de aprendizagem “se caracteriza essencialmente pela geração de ideias próprias sobre o estudado [...]” (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 63).


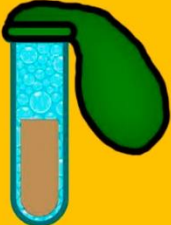

Em relação ao segundo sistema, o estudante ficou intrigado devido o balão não ter enchido, ainda que houvesse a formação de bolhas. Sobre este, escreveu:

Outro experimento sobre a respiração dos fungos, foi com fermento biológico, trigo e água morna. Funcionou também, mas só não encheu o balão. Mas os fungos respiram também. Eu só não sei por que o balão não encheu. Eu acho que é porque os fungos precisam de energia muito forte e o trigo não tinha muita energia. E no outro experimento o balão encheu, mas por causa do açúcar que tinha muita energia e o trigo não. (PIETRO, 05/10/2020)

O raciocínio do estudante faz sentido, se considerarmos que no processo de refinamento do açúcar alguns nutrientes (vitaminas, minerais) se perdem, restando basicamente a sacarose. Isso torna esse alimento mais energético que o trigo. E ainda que Pietro não tenha esse conhecimento, há uma lógica em seu raciocínio.

A figura 18 é uma síntese do desenvolvimento da atividade pelo estudante e sua compreensão sobre cada fenômeno observado.

Figura 18 – Compreensões do estudante durante a atividade sobre a respiração dos fungos

	INGREDIENTES	FENÔMENO	COMPREENSÃO DO ESTUDANTE
<p>TUBO 1</p> 	<p>Água Morna + Fermento biológico + Açúcar</p>	<p>Houve Formação de Bolhas. O Balão Encheu.</p>	<p>Foi possível estudar a respiração dos fungos, porque o balão encheu, sinalizando a produção de ar.</p> <p>Ao refletir que durante o processo de respiração nos humanos, ocorre a inspiração de gás oxigênio e a expiração (saída) de gás carbônico, compreendeu que o gás produzido pelos fungos na respiração era o gás carbônico.</p>
<p>TUBO 2</p> 	<p>Água Morna + Fermento biológico + Trigo</p>	<p>Houve Formação de Bolhas. O Balão não Encheu.</p>	<p>Houve dúvida se os fungos estavam respirando.</p> <p>O balão não encheu porque o trigo tem menos energia que o açúcar. Assim, os fungos respiram pouco (menos).</p>
<p>TUBO 3</p> 	<p>Água Morna + Fermento biológico + Fermento químico</p>	<p>O Balão Não Encheu.</p>	<p>Não houve reação pois não havia fonte de Energia.</p>

Fonte: a autora

O fato de não ter ocorrido o enchimento do balão no tubo 2, suscitou dúvida se os fungos estavam respirando. Contudo, ao refletir que houve a formação de bolhas e que essas bolhas eram de ar, o estudante compreendeu que também naquele sistema os fungos respiravam. Com o que foi observado no tubo 3, compreendeu ainda mais que para respiração dos fungos seria necessária uma fonte de energia.

3.1.3.1 Considerações sobre a atividade – “Como investigar a respiração dos fungos?”

O espaço relacional dialógico se constituiu em uma estratégia pedagógica para alcançar o pensamento do estudante e envolvê-lo afetivamente. Essa condição foi essencial para que pudesse se implicar com o que estava a fazer. Assim, ficou à vontade para experimentar, tornando-se sujeito dessa ação. Na perspectiva assumida, considera-se como sujeito “aquele indivíduo ou grupo que é capaz de gerar um caminho alternativo de subjetivação dentro do espaço normativo institucional em que atua” (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 58). Considerando o espaço relacional, Mitjás Martínez (2014, p. 88), destaca que:

A valorização das ideias originais e imaginativas pelas mais diversas vias, sua estimulação nos diferentes momentos e atividades, a colocação de problemas e desafios que requeiram imaginar, hipotetizar e pensar de forma autônoma, uma relação dialógica que fuja da reprodução do dado são formas, entre outras, de propiciar um espaço subjetivo favorecedor da imaginação e da aprendizagem.

Desse modo, durante todo o processo, a pesquisadora encorajava o estudante a fazer o estudo:

- ✓ Chamando a atenção do que era preciso ter para que ocorresse a respiração dos fungos ou provocar o fenômeno para que pudesse estudá-lo;
- ✓ Instigando-o a pensar e escrever sua hipótese, de como investigar a respiração dos fungos;

E aí você já vai pensar numa hipótese, como que você vai investigar a respiração dos fungos? E aí, você vai montar um plano de ação. Eu vou fazer isso e isso! Você pode ir pensando e escrevendo. E aí, depois você vai pôr a mão na massa. (Pesquisadora, 05/10/2020)

- ✓ Lembrando o que ele tinha de materiais e reforçando que poderia usar todos ou não;
- ✓ Enfatizando que poderia pensar e manusear à vontade;
- ✓ Incentivando-o a fazer esquemas com o material que ele tinha – para pensar como poderia utilizá-lo para estudar a respiração dos fungos;
- ✓ Questionando-o sobre o que precisaria ocorrer para que ele pudesse interpretar que houve a respiração dos fungos;
- ✓ Fazendo reflexões sobre a função respiração e indagando-o sobre o que está envolvido nesse processo;
- ✓ Retomando com ele a questão problema: “como investigar a respiração dos fungos”.

A atividade proposta nos ajudaram a investigar a imaginação do estudante no curso de uma ação, que demandou a criação de um planejamento para o experimento sobre a respiração dos fungos. Primeiro, porque a relação estabelecida entre a pesquisadora e o estudante, constituiu-se em um espaço de diálogo, tornando-se uma estratégia pedagógica, cujo objetivo era envolvê-lo afetivamente e alcançar o que ele estava pensando. Segundo, porque a atividade demandou uma produção de ideias, resultando na construção de sistemas pelo estudante e suas reflexões, se os resultados obtidos seriam suficientes para responder ao problema proposto ou não. Nesse processo de reflexão-ação, expressaram-se sentidos subjetivos produzidos em sua experiência de vida, assim como novas produções subjetivas ocorreram na experiência atual da atividade, articuladas com as primeiras, expressando-se em novas aprendizagens:

Você pode saber a respiração dos fungos através de experimentos científicos. Você verá as reações no experimento e isso é muito importante pra nós que somos alunos. Tipo, nós já vamos saber que os fungos respiram e teremos prova de que é verdade. Tipo, na escola, no curso, nas aulas de ciências, se a professora perguntar se os fungos respiram, aí você já vai saber, né, que você fez experimentos lá atrás. E é muito bom você fazer experimentos, é legal, além de ser difícil é divertido, e você aprenderá muito sobre ciências, que é uma matéria muito legal!
(Redação sobre a atividade da respiração dos fungos, 05/10/2020)

Assim, o estudante mostrou-se satisfeito com as compreensões alcançadas no decorrer do desenvolvimento da atividade, projetando benefícios futuros em sua carreira estudantil, resultantes dessa experiência. Ele expressou, mais uma vez, o quanto os desafios o atraem e lhe proporcionam contentamento, vendo a disciplina de ciências como um espaço em que pode deixar a imaginação fluir.

4 HIPÓTESES TEÓRICAS SOBRE A SUBJETIVIDADE DE PIETRO

*A imaginação me fez criar asas,
Pensei poder voar!
Agora me encontro no deserto,
Mas a imaginação me faz acreditar,
Que mesmo no deserto, uma flor pode brotar!*

Elaboramos alguns indicadores sobre a subjetividade de Pietro, a partir de suas expressões, e que nos possibilitaram traçar hipóteses sobre sua configuração subjetiva da ação de aprender – nossas construções interpretativas das produções subjetivas (sentidos subjetivos⁶²) do estudante e que nos auxiliaram na compreensão de seus processos imaginativos.

Entendemos que os sentidos subjetivos constituintes da configuração subjetiva da ação de aprender e, portanto, dos processos imaginativos, não se produzem a parte dos processos relacionais do sujeito, em seus diversos contextos (GONZÁLEZ REY, 2014; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014; MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017; TACCA, 2019). Ou seja, a teia de produções subjetivas, oriundas da história de vida de Pietro e dos contextos atuais que vivencia, constituem a configuração subjetiva da ação de aprender do estudante, e assim, os seus processos imaginativos.

4.1 A configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro

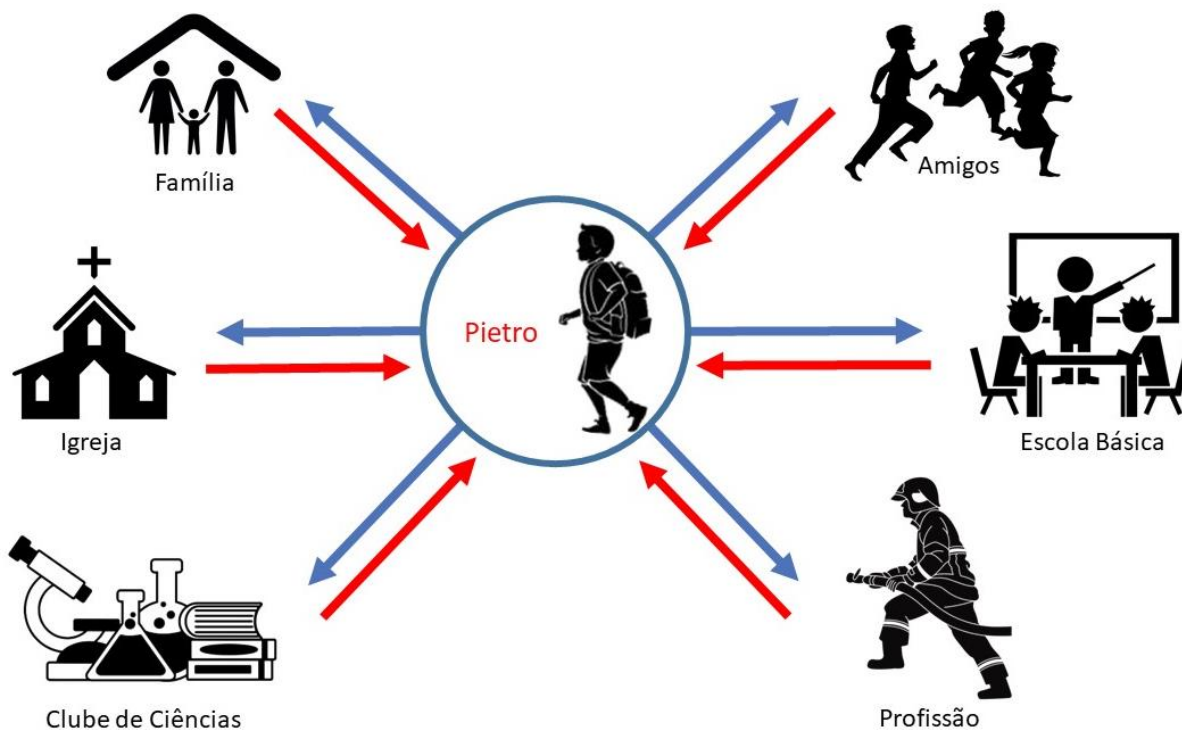
Desse modo, as interpretações geradas a partir dos indicadores formulados, com base nas expressões do participante, permitem compreender a hipótese de que participam de sua configuração subjetiva⁶³ da ação de aprender, núcleos de sentidos subjetivos, associados: à participação dos pais nos seus estudos (família); ao desejo de ascender na vida (projeção para o futuro); à sua postura desinibida, participativa, curiosa, responsável e que não teme se expressar.

⁶² “Os sentidos subjetivos nunca aparecem diretamente significados pelas palavras. Os sentidos subjetivos são as unidades simbólico-emocionais que definem a articulação entre pensamento e emoção, imaginação e ação” (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017, p. 43).

⁶³ “Corresponde a uma conformação de sentidos subjetivos qualitativamente diferenciada, que adquire um valor específico na organização subjetiva da pessoa em cada momento de sua ação ou experiência” (MUNIZ; ALMEIDA, 2017, p. 63).

Na figura 19 tentamos num esforço esboçar uma teia as quais os núcleos de sentidos subjetivos que fazem parte da configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro estão relacionados.

Figura 19 – Esquema da configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro



Fonte: a autora

4.1.1 Família: hoje e amanhã

A família ocupava um importante papel na vida de Pietro. Ele se mostrava feliz ao lado do pai, da mãe e das irmãs e não escondia isso! Era notório, que em sua vida, eles tinham a primazia! Admirava a integridade, bondade, humildade e a forma como o pai cativava as pessoas. Desfrutou de sua companhia nas muitas vezes em que juntos iam para a igreja, escutando com atenção quando ele ministrava a palavra e atentando aos seus conselhos: “ *Ele me dava conselhos, do que era bom e o que era ruim pra minha vida*” (Redação, 22/11/2020). Do pai foi parceiro, em muitos outros momentos e ocasiões: nas compras ao supermercado; dividindo o sofá, para juntos assistirem filmes e partida de futebol; nas brincadeiras nos igarapés; nas viagens. E ainda o auxiliava, em pequenos serviços, como ajudante de pedreiro. Foram momentos ímpares! Em retribuição, por esse amor do filhão, o pai lhe dispensava amor, cuidado e lhe ajudava nos deveres escolares. De maneira que Pietro declarou a ele um imenso

amor eterno: “*E eu amo muito ele, não é só porque que ele se foi que deixarei de amá-lo.*” (Redação, 22/11/2020)

Do mesmo modo, Pietro desfrutava da companhia da mãe: indo com ela às compras; viajando em sua companhia, se dispondo a ajudá-la nos afazeres domésticos e encorajando-a a superar a ausência do pai. Desse modo, assumia para si, tarefas que eram exercidas por seu genitor, como: auxiliar as irmãs nos deveres escolares, comprar pão pela manhã e comprar o almoço. Nesse cenário familiar sempre reconheceu a autoridade dos pais, atribuindo valor a sua opinião. E só de imaginar que alguém pudesse denegrir a imagem de sua família, já lhe ocasionava um sentimento de rejeição.

*Algumas vezes eu levo alguns cartões. Mas eles estão certos ((os pais)).
Meu maior problema é não gostar de pessoas que falam mal da minha vida e da minha família. [...]
Posso fazer muitas coisas em casa, mas primeiro tenho que pedir a minha mãe e meu pai.
 (Completamento de frases, 29/09/2019)*

Da mesma forma, Pietro tinha em sua história de vida, a presença marcante dos pais, influenciando nos seus estudos, fosse pelo incentivo que davam a ele, reconhecendo seu esforço, fosse pelo sentimento que o estudante nutria por eles, aliados a preocupação com o futuro dos mesmos – que o motivava nos seus estudos. Sobre a mãe e o pai, expressou:

“Ela também sempre me dá conselhos sobre os meus estudos, pra eu não desistir, não me envolver com pessoas que não se dedicam à nada”.
“Quando eu tinha dever de casa ele me ajudava, também tirava minhas dívidas de trabalho de escola”.
 (Redação, 22/11/2020)

Me alegre quando na escola eu tiro notas boas e minha mãe e meu pai me elogiam muito.
Meus pais eles são tão maravilhosos, eles me ensinam o que é bom e o que é ruim pra mim.
Meus sonhos é um dia eu realizar meu sonho de se tornar alguma coisa na vida, e cuidar da minha mãe e do meu pai.
No futuro eu quero estar com minha família, dando de melhor para eles, como cuidar, comprar algo e etc.
 (Completamento de frases, 29/09/2019)

Sua expectativa em relação aos pais, era que os teria até lhe alcançarem as cãs! “*Meu sonho era que eu viveria com ele e a mamãe até velhos*” (Redação, 22/11/2020). Desse modo, ao projetar-se para o futuro, Pietro o fazia pensando em ter condições de cuidar e provê-los materialmente, como uma forma de gratidão por tudo que eles representavam em sua vida. Essa postura sinaliza para outro núcleo de sentidos subjetivos, o desejo de ascender na vida.

4.1.2 Projeção para o futuro – desejo de ascender na vida

Outro indicador construído ainda é a projeção de Pietro para o futuro. Nessa projeção, o estudante via nos estudos – que era de suma importância para ele, a garantia de um futuro melhor, reconhecendo que isso exigia esforço e dedicação. Ao indagá-lo se havia lido o livro que acompanhava o kit do corpo humano, o qual havia dado a ele de presente no natal de 2019, expressou: “*É preciso ler várias vezes, senão não entende!*” (Pietro, 05/10/2020)

Meu futuro vai ser bem melhor se eu me dedicar aos meus estudos e aos meus entendimentos.

Esforço-me diariamente nos meus estudos, porque é o meu estudo que vai me levar lá no meu futuro.

Meus sonhos é um dia eu realizar meu sonho de se tornar alguma coisa na vida e cuidar da minha mãe e do meu pai.

Estudo porque eu quero ser alguma coisa na vida. É que os estudos é coisa importante pra mim.

Muitas vezes penso que um dia eu me formarei, fazendo cursos e outras coisas.

O estudo é minha inspiração porque é uma coisa muito importante para mim, que vai me levar lá na frente, em que um dia eu me formarei.

Me vejo como um menino que se formará lá no futuro em que eu vou estar.

Meu maior desejo é um dia me tornar se formando bombeiro, salvando vidas em risco de morte.

(Completamento de frases, 29/09/2019)

Desde criança Pietro tinha o desejo de ser bombeiro. Profissão que ele julgava arriscada, cansativa, porém muito importante! Na entrevista invertida⁶⁴, cuja perguntas foram formuladas por ele mesmo, respondeu:

1. É importante ser bombeiro? Por quê?

Sim. Porque salvamos vidas de pessoas ou até damos nossa vida a outra pessoa.

2. Cite algumas funções que os bombeiros fazem durante a ação?

Apagamos incêndio, salvamos pessoas de afogamento, acidente de carro e várias outras coisas.

3. Dá muito medo quando vocês estão em ação?

Eu acho que dá muito medo, mas se eu escolhi essa profissão eu tenho que fazer o que é necessário.

4. É cansativo o trabalho de um bombeiro?

Deve ser bem cansativo, porque eles fazem muita força com ferramentas, tipo, alicates de pressão, que eles usam pra cortar ferragem de carro, as vezes em acidentes, mangueira de água e etc.

(Entrevista invertida, 22/11/2020)

⁶⁴ Denominamos entrevista invertida pelo fato de que o entrevistador (que seria o estudante) passou a ser o entrevistado.

Pietro tinha convicção da profissão que almejava exercer e julgava ser capaz de arriscar a própria vida para salvar a outrem. Por mais de uma vez, declarou isso. Além disso, havia a determinação do estudante para alcançar seus objetivos, mesmo após ter passado por momentos tão difíceis, como a morte do pai.

Meus estudos *um dia terminarei se Deus quiser meus estudos, basta eu me dedicar, me interessar que conseguirei.*
(Completamento de frases, 05/10/2020)

Meu sonho *é um dia eu me tornar alguém na vida, tipo meu sonho é ser bombeiro, e eu vou ser mesmo e não vou desistir de ser o que eu quero.*
A vida, *na vida teremos várias lutas para desistirmos de nossos sonhos, da nossa carreira, mas devemos ser fortes e ganhar as nossas lutas.*
(Completamento de frases, 22/11/2020)

4.1.3 Postura desinibida, participativa, curiosa, responsável e que não teme se expressar

O estudante tinha uma postura desinibida, curiosa e não tinha medo ou vergonha de se expressar, tanto para compartilhar algo que estava pensando com seus colegas e professores, quanto para dizer não sei! Ele respondia aos questionamentos dos professores-monitores de forma espontânea. Durante as atividades no clube de ciências, ele manuseava os materiais, testava, observava os efeitos.

M3 – O quê que a gente tá precisando agora para enxergar o som?

M1 – O som, ele vai sair como? Ele vai se produzir de que forma?

Pietro – Eu não sei?!

M1 – E agora, vocês acham que batendo na lata, batendo no balão. Mas tem mais alguma coisa, que a gente pode tá fazendo aí? Eu posso fazer mais uma perguntinha pra vocês! O nosso corpo, pensem aí! O nosso corpo, ele produz som?

Pietro – Produz! Chega tá rocando aqui (pega na barriga)! Tá fazendo som!

(Diálogo com a professora-monitora, 15/09/2018)

Quando tenho dúvida *na escola, eu não tenho vergonha de perguntar algo, então eu tiro minhas dúvidas.*

(Completamento de frases, 29/09/2019)

O estudante sempre interagiu e não tinha medo de expor seu pensamento, ainda que fosse contra o que estava sendo sugerido. Contudo, Pietro fazia isso com muito respeito. Algo que ele já praticava na vida em família, o respeito por todos, inclusive por aqueles que considerava ser autoridade. Naquele momento estava sendo sugerido que era possível enxergar o som. Como pode ser percebido no diálogo entre a professora-monitora e Gabriel:

Gabriel – A gente tem que ver o som?
 M1 – É, nós vamos. Todos nós precisamos enxergar o som.
 (Diálogo com a professora-monitora, 15/09/2018)

Após manusear os materiais, Pietro se contrapôs a isso, dizendo que não tinha como! O que confere com sua hipótese inicial, em que ele expressou: “Eu achava que não dava de ver a luz” ((ele queria dizer, o som)). Mas, embora discordasse, continuou tentando.

M1 – Todos os materiais eles são necessários, eles não estão aqui somente para enfeitar a mesa de vocês. De que forma eles podem ser utilizados juntos, para responder ao problema? ((Como enxergar o som?)) [...] Pietro – O laser tem que ficar aqui junto desse aparato, mas não tá fazendo barulho, não tem como!
 (Diálogo com a professora-monitora, 15/09/2018)

Pietro tinha uma postura participativa, no clube, na escola e em casa. E embora, dissesse que não sabia a resposta para o problema proposto, como na atividade descrita acima, o estudante não cruzava os braços, ia em busca de solucionar o problema, tinha iniciativa. Da mesma forma que agiu quando da atividade sobre a respiração dos fungos, na qual também pronunciou que não sabia, porém, colocou a “mão na massa”. Investiu na montagem de sistemas, com os materiais disponibilizados, para poder dizer em qual deles seria possível investigar a respiração dos fungos. O estudante sentia-se atraído por desafios e sua curiosidade constituía-se como um recurso subjetivo importante para que a imaginação pudesse fluir.

Sempre quis *fazer experiências no clube de ciências, porque era muito legal aquelas coisas.*
A brincadeira preferida *no clube de ciências eram vários desafios em grupos com amigos.*
 (Completamento de frases, 29/09/2019)

[...]. É muito bom você fazer experimentos, é legal, além de ser difícil é divertido, e você aprenderá muito sobre ciências, que é uma matéria muito legal!
 (Redação sobre a atividade da respiração dos fungos, 05/10/2020)

Pietro posicionava-se assim, como sujeito responsável por sua aprendizagem, o que estava intimamente relacionado com o que isso representava em sua vida. Quer seja, pela garantia de um futuro melhor, ou pela possibilidade de ajudar os pais, ou ainda, como meio de alcançar a profissão desejada – bombeiro. Em vários momentos deixou claro o quanto o estudo era importante para ele.

Meu futuro vai ser bem melhor se eu me dedicar aos meus estudos [...] **Sempre que posso** fazer alguma coisa muito importante na escola, tipo algum trabalho, eu faço com cuidado, porque se fazer na brincadeira, aí não funciona as coisas. Eu faço com entendimento naquilo que eu vou fazer. **Estudo porque** [...]. É que os estudos é coisa importante para mim. **Eu como aluno** me dedico muito ao meu estudo [...]
(Completamento de frases, 29/09/2019)

A responsabilidade é uma característica que faz parte da configuração subjetiva da personalidade⁶⁵ de Pietro. Ele era responsável, não apenas na escola ou no clube de ciências, quando se envolvia de forma efetiva com as atividades propostas, como visto nos trechos acima. Como também o era ao assumir o compromisso de cuidar das irmãs, quando os pais não se encontravam em casa, ou ainda, ao consultá-los quando desejava fazer alguma coisa.

Eu prefiro pedir para minha mãe, meu pai, alguma coisa, ou quando eu for sair de casa para algum lugar. **Meu estudo é bom.** Na escola eu não me meto em confusão [...] **Eu como aluno** [...] e eu respeito a todos da escola, como: professores, funcionários e alunos.
(Completamento de frases, 29/09/2019)

Pietro – Pode tirar o laser?
M3 – Pode, pode tirar, é pra vocês fazerem do jeito que quiserem...
(Diálogo com a professora-monitora, 15/09/2018)

Da mesma forma que procedia com os pais, pedindo permissão para realizar determinadas ações, ele o fazia com os professores-monitores. Tomando iniciativa, mas sempre com respeito. Expressa assim, sentidos subjetivos de submissão à autoridade. Contudo, isso não denota medo, pois havia liberdade e afetividade explícitas nesses relacionamentos.

Pietro é um adolescente sério, mas cordial, tratando a todos com apreço, como já dito. Na escola e no clube auxiliava os colegas, quando estes precisavam de ajuda, e também era auxiliado por eles. Assim, sentia-se querido pelas pessoas, podendo contar com os colegas e primos para brincar.

A professora Maridalva é muito legal, é uma pessoa que eu gosto muito, e eu me dou muito bem com ela. **É divertido** estar brincando, se divertindo com amigos e primos que moram perto de minha casa. **A escola** que eu estudo é muito bacana. O diretor é gente boa, a coordenadora também. E eu tenho algumas professoras legais, que gostam muito de mim, e eu também gosto muito delas. **Meus amigos**, são muito gente boa comigo, e com minha mãe e meu pai, e também minhas irmãs.

⁶⁵ As configurações subjetivas da personalidade – são aquelas que obtiveram certa estabilidade durante a história de vida da pessoa (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

Meus colegas de aula são muito legais. Às vezes eu ajudo em algum dever, e eles me ajudam também.
(Completamento de frases, 29/09/2019)

Reconhecer que é parte de um grupo se faz importante para o processo de aprendizagem dos estudantes, neste caso, sinaliza uma aprendizagem colaborativa. Ou seja, se no ambiente em que o estudante se encontra, ele “ não tem um espaço social, ele termina por não ter a capacidade para se integrar e configurar sua ação de tal maneira que favoreça seus processos de aprendizagem e de desenvolvimento subjetivo” (GONZÁLEZ REY; GOULART, 2019).

Nesse emaranhado de produções simbólico-emocionais Pietro expressava uma felicidade que não estava circunscrita às circunstâncias, senão que as adversidades o mobilizavam na direção de uma superação, tornando-o resiliente e mais forte para enfrentar as dificuldades.

Minha família é uma família muito feliz, que não precisamos de ninguém para sermos felizes. E eu gosto muito da minha mãe e irmãs e meu pai que mora no céu.
(Completamento de frases, 05/10/2020)

A felicidade é algo que sempre está no meu coração, e é bom a gente ter felicidade porque precisamos dela.

Quando estou triste [...] dificilmente estou triste.

Fico triste quando vejo minha mãe chorando e dou conselhos pra ela [...].
(Completamento de frases, 22/11/2020)

Mas, mesmo nos momentos em que a saudade batia mais forte e o riso dava lugar as lágrimas, Pietro encorajava a mãe a prosseguir, lembrando-a que todos nós um dia vamos partir, e que o pai está em um lugar melhor que aqui! A esse respeito a mãe expressou: “*De eu dar carinho pra ele, ele que vem me dá carinho. Quando eu estou triste, ele vem e me acalma, ele diz – mãe, vai passar!*” (Entrevista, 22/11/2020).

No modelo teórico desse estudo, propomos que a configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro, que acontece em cada oportunidade concreta de aprender, perpassa pelos sentidos subjetivos produzidos em sua história de vida, nas relações estabelecidas nos diversos contextos por ele vivenciados e pelos sentidos subjetivos que emergem no momento de suas ações e que expressam configurações de sua personalidade.

4.2 Os processos imaginativos de Pietro

Tendo em vista os processos imaginativos de Pietro, que estão imbricados em sua configuração subjetiva da ação de aprender e as categorias da imaginação, por nós elencadas no capítulo anterior (em sua proximidade com o ensino por investigação), elaboramos uma

resposta para o problema sobre como a imaginação participa da aprendizagem do estudante no contexto de atividades investigativas. Neste caso, a imaginação participa da aprendizagem de Pietro:

Na categoria contexto/estratégia (colocação do problema pelo professor) – interpretamos que os desafios postos para o estudante contribuíram para aguçar a sua curiosidade – esta, é um recurso subjetivo importante para os processos imaginativos. Desse modo, ao ser desafiado a enxergar o som, o estudante não mediu esforços na busca de meios para satisfazer sua curiosidade de ver isso materializado. E embora tenha duvidado da viabilidade do fenômeno, persistiu nessa busca. Da mesma forma, quando foi desafiado a investigar a respiração dos fungos, embora em alguns momentos tenha proferido que não sabia como fazer isso, não desistiu.

Nesta mesma categoria (valorização das ideias) – interpretamos que ao ter sua opinião valorizada pelos professores-monitores e pela pesquisadora, o estudante motivava-se a continuar a participar da atividade com entusiasmo. Isso tem um efeito recursivo, visto que os professores-monitores também se motivavam a incentivá-lo a participar!

M1 – [...] Que nome a gente poderia dar pra isso? O que vocês acham? [...] isso aqui, ele serviu pra quê? ((Mostra o modelo)). Como vocês utilizaram isso daí? Vocês usaram ele como? Vocês usaram ele pra alguma coisa!

Pietro – Há tá! De amostra! ((O estudante exclama entusiasmado)).

M1 – Olha que nome chique! Gostei! Esses cientistas estão com tudo!

M1 – Pode falar, pode testar o seu! Vai lá Pietro!

(Diálogo com a professora-monitora, 15/09/2018)

Interpretamos que o desafio que lhe foi proposto, o diálogo estabelecido entre ele e os outros estudantes, entre ele e a professora-monitora, entre ele e a pesquisadora e o encorajamento por parte da professora-monitora e da pesquisadora, se mostraram de suma importância, para envolver afetivamente o estudante na atividade que estava a realizar. Durante a atividade sobre a respiração dos fungos, Pietro ao ser desafiado declarou ser uma tarefa difícil para ele. Ao que a pesquisadora alegou:

É porque você está distante da escola, do clube e porque algumas coisas aconteceram, não é?! ((me referia ao falecimento do pai)) mas, você consegue!

(Diálogo com a pesquisadora, 05/10/2020)

Nesse sentido, a relação dialógica que se estabeleceu entre Pietro e os demais atores da trama relacional, que se apresentou durante o desenvolvimento da atividade “do som”,

estreitaram ainda mais os laços afetivos já firmados. Assim, na categoria contexto/estratégia (relação dialógica) – entendemos que o espaço relacional pesquisadora ↔ estudante, que foi sendo tecido, desde a atividade desenvolvida na escola sobre “os ecossistemas” se constituiu uma trilha, onde proximidade, afetividade, cumplicidade, transparência, confiança foram os importantes elos para as novas produções subjetivas dos envolvidos na/com a pesquisa.

Pesquisadora – Você lembra, quando a professora-monitora perguntou que nome vocês dariam para o suporte ((modelo)), aí você falou amostra. O que você pensou, para falar amostra?

Pietro – Eu lembrei da amostra de perfumes, que toda vez tem uma amostra de perfume.

(Conversa informal, 19/09/2018).

Desse modo, a pesquisadora usufruiu desse espaço relacional para adentrar o pensamento do estudante. Como também fez durante a atividade sobre a respiração dos fungos. Naquele momento a pesquisadora visualizava no tubo 2, a produção de uma bolha, como se fosse a explosão de um vulcão. A esse respeito, indagou Pietro:

Pesquisadora – Tá vendo?

Pietro – Hanrram!

Pesquisadora – O que você tá vendo?

Pietro – No caso, eles estão respirando, é?!

Pesquisadora – O que você acha?

Pietro – Acho que sim! ((Fala sorrindo. A pesquisadora também se mostra entusiasmada!))

Pesquisadora – Não é bacana essa visualização?

Pietro – Hunrrum!

Pesquisadora – Então, se você fosse falar aqui, nos três tubos, em quais você conseguiu observar a respiração dos fungos?

Pietro – Esse aqui é mais, olhe! ((o estudante pega o tubo 1 e me mostra. Ele queria dizer que no tubo 1, os fungos estavam respirando mais))

Pietro – Nos dois, né?! ((Ele completa o seu entendimento e responde ao questionamento da pesquisadora))

Pesquisadora – É uma afirmação?

Pietro – Hunrrum!

Pesquisadora – Só que aqui ((tubo 1)), você acha que está mais intensa, é isso?! ((a pesquisadora quer se certificar do que ele realmente está percebendo, pensando))

Pietro – É, aí tá mais ((tubo 1)), aqui ((tubo 2)) tá menos! Aí ((tubo 1)) tá saindo mais rápido as bolhas!

(Diálogo com a pesquisadora, 05/10/2020)

Da mesma forma, o estudante se sentia muito à vontade para se expressar. Em outros momentos e contextos isso também se fez perceptível.

M3 – É essa mesmo? ((Se referia à luz vermelha do laser)). Por que vocês acham que tem que ser essa?

Pietro – Porque essa foi a única que refletiu alguma coisa.

M1 – O som ele vai sair como? De que forma?

Pietro – Eu não sei.

M1 – Vocês assoviaram, bateram palmas, vocês falaram e gritaram bem alto também! Tem outras formas de produzir som aí?

Pietro – Cantar! Eu não sei cantar.

(Diálogo com a professora-monitora, 15/09/2018)

Pietro sempre se sentia muito à vontade para dizer que não sabia. Os vínculos afetivos que foram se estabelecendo no espaço relacional que foi sendo tecido, oportunizou isso!

Na categoria origem/consequência – Na primeira atividade investigativa, o estudante ao recorrer a sua experiência imagina uma situação análoga para o objeto ao qual deveria denominar – e denominou de amostra. O que lhe ocasiona satisfação (emoção). Isso sinaliza um comprometimento do estudante com sua aprendizagem. Como afirma González Rey (2006, p. 39, grifo nosso), *“As emoções que permitem a emergência de sentidos subjetivos só aparecerão com o compromisso pessoal, com o interesse em se posicionar ante o aprendido e defender e avançar por meio de posições próprias”*.

Na categoria função (constituindo processos de compreensão) – interpretamos que o estudante ao recorrer as suas vivências para responder ao questionamento quanto ao uso do espelho, o faz num esforço de compreender a função deste no aparato experimental, para a resolução do problema. Ao se referirem à aprendizagem compreensiva, Mitjans Martínez e González Rey (2017) dão destaque ao papel do aprendiz, que assume uma postura ativa, buscando compreender a essência do conhecimento. Eles também destacam o importante papel da imaginação neste tipo de aprendizagem.

Na categoria função (produzir conhecimento novo) – interpretamos que ao escrever a redação sobre a respiração dos fungos, o estudante deixa transparecer um aprendizado novo que por meio dos seus processos imaginativos veio a se materializar. Da mesma maneira, quando do desenvolvimento da atividade na escola para trabalhar o tema “ecossistema”, o estudante ao acrescentar novos elementos ao desenho feito anteriormente expressa a aquisição de novos conhecimentos.

Na categoria função (transcender a experiência vivida) – durante a atividade sobre o som, interpretamos que o estudante ao utilizar o desenho para responder o questionamento: “Onde mais você consegue identificar essa problemática no seu dia-a-dia?” Transcendeu a experiência atual vinculando o tema a outros contextos, como: a igreja, brincadeiras, festas, bares, dentre outros.

5 E PARA (NÃO) ENCERRAR !

Como iniciei esse texto, assim gostaria de (não) encerrá-lo! Queria ter tempo para imaginar um pouco mais! Contudo ..., não somos detentores do tempo, ele se esvai!

Volto ao momento em que tudo começou, o início do doutorado, quando fiquei a imaginar se teria perdas nesse caminhar! Perdas eu tive, que nem poderia cogitar, mas as perdas também me fizeram crescer e ver além do olhar! Assim, passo a considerar.

O caminho teórico, epistemológico e metodológico que nos propusemos a percorrer e a proposição do tema imaginação permitiram uma viagem em nossas memórias, desvelando partes do eu e das necessidades emergentes, enquanto pessoa, autora, professora e pesquisadora. De tal modo que sentidos subjetivos produzidos no passado e no presente, das ações por mim desenvolvidas se imbricaram na produção de novas aprendizagens.

Nesse resgate da professora que não pode ser separado da pessoa trago os estudantes, e penso nas suas aprendizagens. Aprendizagem essa, muitas vezes compreendida de maneira distorcida. Então, no trajeto realizado (leitura, discussões) encontrei respaldo para minha atitude, quebrando o que já se convencionou nas escolas – professor é professor, aluno é aluno. Resultado dessa convenção – distanciamento. Em outras palavras, impedimento de laços afetivos. Sustentando uma hierarquia que é prejudicial, no sentido de “garantir” o não se envolver do professor.

Contudo, ao assumirmos a aprendizagem como produção subjetiva em uma perspectiva histórico-cultural percebemos que é prioritário o movimento contrário. Se fazendo necessário se aproximar, ter um olhar individualizado, uma escuta sensível e uma percepção de que uma reação não diz apenas do momento, mas traz uma história de vida consigo. É trazer o estudante para perto, ganhar a sua confiança, o seu respeito, demonstrando que se importa, estreitando os laços e desfrutando do que é genuinamente humano – o relacionar-se. É na qualidade das relações que temos a oportunidade de contribuir para a aprendizagem (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017). Isso significa, ouvir e valorizar a opinião dos estudantes, ouvir suas dúvidas, incentivar sua participação, dizer que são capazes, dirimir o medo de errar, deixando que errem na busca por acertar, lançando desafios para que possam se questionar.

Desse modo, investigar a imaginação no contexto das práticas investigativas sob a perspectiva da Teoria da Subjetividade exigiu compreender o aprendiz a partir do processo construtivo-interpretativo. Isso demandou a construção do cenário social da pesquisa visando o estudo profundo das condições que afetavam o participante no processo de aprender. Esse

cenário não foi restrito ou circunscrito num ambiente físico, mas por um espaço dialógico que implicou o participante e a pesquisadora no processo da pesquisa.

Requereu um diálogo permanente da pesquisadora com a teoria, com os indicadores já construídos e com as novas expressões do participante que se desvelavam em cada atividade com ele vivenciada e nos novos instrumentos por nós pensado. Assim, se tornou possível elaborar ideias que permitiram teorizar sobre novas possibilidades de pensar no contexto deste estudo, o impacto que geraram as atividades investigativa no processo de aprender do estudante.

Isso significou refletir nas relações que foram estabelecidas no contexto atual de cada atividade e nos demais contextos vivenciados pelo estudante (constituindo sua experiência de vida) e a maneira como isso o afetou. O que exigiu de nossa parte, dedicação, abnegação, recolhimento e superação.

Assim, defendemos a tese de que valorizar a imaginação do estudante cria condições para reflexões, posicionamentos, questionamentos e a curiosidade. Isso fica facilitado nas práticas investigativas, nas quais o estudante não recebe o conhecimento pronto, mas precisa pensar como resolver problemas. Nesse contexto das práticas investigativas, a imaginação está presente na formulação de hipóteses, no teste de hipóteses, na interpretação de resultados e na formulação de novas perguntas, que emergem como produção subjetiva do momento atual, na interação com professor e com os colegas, relacionada à subjetivação de experiências anteriores. E desse modo compreendemos que as práticas investigativas deveriam se constituir um recurso pedagógico para a superação de um ensino por transmissão.

Para Pietro, as aulas de ciências se constituíram em espaços para a imaginação. Isso traz reflexões sobre o que significa aprender ciências para os estudantes e da importância de aprender ciências como processo e não como conhecimento acabado. Para tal concretude, percebo, enquanto pesquisadora e professora, ser imprescindível pensar continuamente na renovação do conhecimento, abordando perguntas que exijam estabelecimento de metas, ações e problematizações para avançar na produção de novas aprendizagens com os estudantes.

Conseguimos hipotetizar sobre a configuração subjetiva da ação de aprender de Pietro e seus processos imaginativos. Processos esses, que estão imbrincados, e nos quais se fizeram presentes: a curiosidade, a motivação lúdica dos desafios, o sentimento de valorização – tanto das ideias, quanto do acolhimento pelas pessoas. De maneira que Pietro se sentia confiante e expressava sua imaginação. Se fizeram presentes também, as associações e analogias feitas pelo estudante, que levaram tanto à imaginação quanto a criatividade, a partir do seu repertório. A elaboração desses indicadores foi possibilitada pela forma como o estudante subjetivou as

relações que se estabeleceram no cenário social da pesquisa, no qual as propostas educativas foram desenvolvidas e manifestou sua imaginação.

Entendemos que a criação de espaços dialógicos é uma condição de suma importância para a educação e pode contribuir sobremaneira para a expressão da imaginação. Contudo, vale lembrar que, pensar a imaginação no âmbito das práticas investigativas e mais especificamente, no contexto do ensino por investigação, exige pensar na formação de professores enquanto espaço de fomento para tais práticas e para a imaginação. Pois, como desejar dos professores que trabalhem nessa perspectiva sem assegurar que essas se façam presentes nos cursos de formação. É necessário olhar para o percurso de formação, como bem sinaliza Parente (2012), corroborando com Cachapuz, Praia e Jorge (2004), quando destacam que a pesquisa não deve ser somente sobre, mas com os professores.

Nesse sentido, entendemos que as estratégias pedagógicas como concebidas na perspectiva da teoria da subjetividade, com espaços de diálogo, confiança e afetividade, podem se constituir importantes para a emergência de sentidos subjetivos favoráveis ao processo de aprender – processo esse, que para sua ocorrência, a imaginação tem um papel fundamental. Porém, se faz necessário investir na formação de professores, envolvendo-os em contextos que se sustentem nos pressupostos teóricos por nós defendidos, quando almejamos que possam desenvolver-se e desenvolver ações ensino/aprendizagem nessa perspectiva.

Cabe destacar que “concluir” esta tese foi um desafio para nós, visto que nos encontrávamos num período de pandemia em que tivemos que repensar alguns instrumentos e contextos de realização dos mesmos, no cenário social da pesquisa.

Finalizamos nossas considerações reconhecendo a incompletude do texto, por compreendermos que as interpretações feitas pela pesquisadora/autora/professora, não se esgotam nessa tese, mas são apenas um ponto tangível sobre uma complexa realidade não possível de ser totalmente compreensível!

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERTS, B; BRAY, D; ROPKIN, K; JOHNSON, A; LEWIS, J; RAFF, M; ROBERTS, K; WALTER, P. **Fundamentos da Biologia Celular** [recurso eletrônico]. ANDRADE AT. AL (trad.). 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- ARROIO, A.; SANTANA, R. E.; SILVA, K. V. C. Visões de Ciências e Cientistas através dos desenhos: Um Estudo de Caso com Alunos dos 8º e 9º Ano do Ensino Fundamental de Escola Pública. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUID)**, Salvador, 2012.
- ALVES, J. M. Cultura científica escolar, subjetividade e motivação para aprender ciências. In: CHAVES, S. N.; SILVA, C. A. F.; BRITO, M. R (orgs.). **Cultura e subjetividade: Perspectiva em debate**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.
- BACHERLARD, G. **A formação do espírito científico: contribuições para uma psicanálise do conhecimento**. Estela dos Santos Abreu (trad.). Rio de Janeiro: Contrapontos, 1996.
- BALDUINO, G. E. **Crianças maravilhosas: Brincadeiras, imaginação e culturas de infâncias numa turma do terceiro ano do ensino fundamental de uma escola pública**. 2014, 268 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Uberlândia - UFU, Uberlândia, 2014.
- BARRIOS, D.; TACCA, M. C. V. R. Um olhar sobre a constituição docente desde o enfoque Histórico-cultural da subjetividade. In: TACCA, M. C. V. R.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; GONZÁLEZ REY, F. L.; COELHO, C. M. M. **Subjetividade, aprendizagem e desenvolvimento: estudos de caso em foco**. Campinas, SP: Alínea, 2019.
- BEZERRA, J. P. D. **Processo de desenvolvimento da imaginação na pré-escola: Implicações de um programa de intervenção ludo-pedagógico a partir do gênero musical samba**. 2015, 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual Paulista - UNESP, Presidente Prudente, 2015.
- Brasil. **Estatuto da Criança e do Adolescente: Lei federal número 8069, de 13 de julho de 1990, e legislação correlata** [recurso eletrônico]. – 9. ed. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2010. 207 p. – (Série legislação; n. 83). Disponível em: http://www.crianca.mppr.mp.br/arquivos/File/publi/camara/estatuto_crianca_adolescente_9ed.pdf Acesso em: 11 fev. 2020.
- CAVALCANTE FILHO, A. **A imaginação criativa e os processos formativos dos docentes da educação infantil**. 2018, 188 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual do Ceará – UECE, Fortaleza, 2018.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a Educação**. Ijuí: Editora Unijuí, 2000.
- CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.18, n. 3, p. 765-794, dez. 2018. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/download/4852/3040/>. Acesso em: 10 abr. 2019.

CARVALHO, A. M. P. (org.). **Calor e Temperatura**: um ensino por investigação. – São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

CARVALHO, A. M. P.; VANNUCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M. E. R.; REY, R. C. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (orgs.). **A Necessária renovação do ensino das ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J.; JORGE, M. **Da educação em ciências às orientações para o ensino das ciências**: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: www.scielo.br/pdf/ciedu/v10n3/05. Acesso em: 17 jul. 2014.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de Ensino de Ciências**. Porto: Centro de Estudos em Ciências (CEEC), 2000.

CACHAPUZ, A. F. Epistemologia e Ensino das Ciências no Pós Mudança Conceptual: Análise de um Percurso de Pesquisa. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – II ENPEC**, Valinhos – SP, 01 a 04 de setembro de 1999.

CALLENBACH, E. **Ecologia**: Um guia de bolso. AZEVEDO, Dinah de Abreu (trad.). São Paulo: Peirópolis, 2001.

CAMPANARIO, J. M.; MOYA, A. Cómo Enseñar Ciencias? Principales Tendencias y propuestas. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 179-192.

CANAL, P.; TRAVÉ, G.; POZUELOS, F. **Cómo enseñar investigando?** Análisis de las percepciones de três equipos docentes com diferentes grados de desarrollo profesional. *Revista Iberoamericana de Educación*. Sevilla, 2007.

COELHO, C. M. M. Desafios da formação docente: contribuições da teoria da subjetividade na perspectiva cultural-histórica. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A; GONZÁLEZ REY, F; PUENTES, R. V. **Epistemologia Qualitativa e Teoria da Subjetividade**: discussões sobre educação e saúde. Uberlândia: EDUFU, 2019.

COELHO, C. M. M. Formação docente e sentidos da docência: o sujeito que ensina, aprende. In: In: MITJÁNS MATÍNEZ, A; SCOZ, B; CASTANHO, M (orgs). **Ensino e Aprendizagem**: a subjetividade em foco. Brasília: Liberlivro, 2012.

COSTA, R. M. J. **Luz, Câmera, Ação**: Desenvolvimento da imaginação de crianças na educação infantil através do stop motion. 2018, 110f. Dissertação (Mestrado em Educação), Pontifícia Universidade Católica de Campinas – PUC, Campinas, 2018.

CUNHA, A. L. R. S.; ALMEIDA, A. C. P. C. Interface da Abordagem CTS com a Diversidade de Relações Sociais nas Aulas de Biologia. **Revista LABOR**, v. 1, n. 10, 2013.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico em sala de aula. **Química Nova na Escola**. n. 9, p. 31-40, maio 1999.

DUARTE, N. F. **Poesia e Imaginação**: Construindo imagens mentais no processo de compreensão de poemas. 2016, 278 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande Norte – UFRN, Natal, 2016.

EGAN, K. Por que a imaginação é importante na educação? In: FRITZEN, C; CABRAL, G. S. (orgs.). **Infância**: Imaginação e educação em debate. Campinas, SP: Papyrus, 2007.

FERREIRA, A. T. R de. Trabalho Pedagógico: o jogo e as brincadeiras como estratégias da ação docente. In: TACCA, M. C. V. R. (org.). **Ação Formativa Docente e Práticas Pedagógicas na Escola**. Campinas-SP: Alínea, 2016.

FERREIRA, A. T. R de.; TACCA, M. C. V. R.; SCHÄFER, A. C. S. B. Estratégia Pedagógica: o brincar como espaço de aprendizagem e procedimento de intervenção. In: TACCA, M. C. V. R. (org.). **A Pesquisa como Suporte da Formação e Ação Docente**. Campinas-SP: Alínea, 2017.

FERREIRA, S. **Figuração e Imaginação**: Um estudo da constituição social do desenho infantil. 1996, 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas, 1996.

FERREIRA, S. **Imaginação e linguagem no desenho da criança**. Campinas, SP: Papyrus, 1998. (Coleção Papyrus Educação)

FRANÇA, E. F. **A construção de relações entre ciência e imaginação em uma turma ao longo do primeiro ciclo do ensino fundamental**. 2017, 235 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

GAMBINI, R. Sonhos na escola. In: SCOZ, B. (org.). **(Por) uma educação com alma**: a objetividade e a subjetividade nos processos de ensino/aprendizagem. Petrópolis, RJ: Vozes, 2000.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, n. 10, p. 43-49, nov. 1999.

GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.

GIRARDELLO, G. Imaginação: arte e ciência na infância. **Pro-Posições**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 75-92, maio/ago. 2011.

GOBBO, G. R. R. **O desenvolvimento da imaginação infantil mediado por gêneros discursivos e objetivado em desenhos e brincadeiras de papéis sociais**. 2018, 291 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Marília, 2018.

GONZÁLEZ REY, F. L.; GOULART, D. M. Teoria da Subjetividade e educação: entrevista com Fernando González Rey. **Obutchénie** – Revista de Didática e Psicologia Pedagógica, Uberlândia, MG, v. 3, n. 1, p. 13-33, jan. /abr. 2019.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Pesquisa Qualitativa e Subjetividade**: os processos de construção da informação. Marcel Aristides Ferrada Silva (trad.). São Paulo: Cengage Learning, 2017.

GONZÁLEZ REY, F. L. A imaginação como produção subjetiva: as ideias e os modelos da produção intelectual. In: MITJÁNS MATÍNEZ, A; ÁLVAREZ, P (org.). **O sujeito que aprende**: diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural. Brasília: Liberlivro, 2014.

GONZÁLEZ REY, F. L. A configuração subjetiva dos processos psíquicos: avançando na compreensão da aprendizagem como produção subjetiva. In: MITJÁNS MATÍNEZ, A; SCOZ, B; CASTANHO, M (orgs). **Ensino e Aprendizagem**: a subjetividade em foco. Brasília: Liberlivro, 2012.

GONZÁLEZ REY, F. L. La Significación de Vygotsky para la consideración de lo afectivo em la Educación: las bases para la cuestión de la Subjetividad. *Revista Electrónica Actualidades Investigativas em Educación*, v. 9, número especial, p. 1-24, 2009.

GONZÁLEZ REY, F. L. O Sujeito que Aprende: Desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica. In: TACCA, M. C. V. R. (org.) **Aprendizagem e Trabalho Pedagógico**. Campinas: Alínea. pp. 29-44, 2006.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Pesquisa qualitativa em psicologia**: caminhos e desafios. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

HANSEN, T. R.; MARSANGO, D.; DOS SANTOS, R. A. Práticas educativas CTS e Educação Ambiental na problematização dos valores presentes no direcionamento dado ao desenvolvimento científico-tecnológico. **Rev. Eletrônica Mestr. Educ. Ambient.** Rio Grande, Ed. Especial EDEA, n. 2, p. 118-129, 2019.

HINTERHOLZ, B. **Ninho Bachelardiano**: Imaginação poética, mundanidade e educação de crianças pequenas na creche. 2016, 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, Santa Cruz do Sul, 2016.

HODSON, D. **Experimento na Ciência e no Ensino de Ciências**. Educational Philosophy and Theory, Nova Zelândia, v. 20, p. 53-66, 1988. Disponível em: <http://www.iq.usp.br/wwwdocentes/palporto/texto>

KRASILCHIK, M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em perspectiva**, v. 10, n. 1, p. 85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EDUSP, 1987.

LABURÚ, C. E.; ZÔMPERO, A. F. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, set/dez 2011.

LUNKES, L. **Da invenção à criação, uma viagem pela imaginação com passagem pela aprendizagem.** 2010, 136 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, 2010.

MARANDINO, M. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências.** São Paulo, USP, 2002.

MARCELLO, T. M. S. B. **Trabalho docente e a emergência da imaginação e da criatividade na aprendizagem:** Possibilidades e desafios. 2016, 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2016.

MARTÍNEZ, M. I. C. **La investigación escolar:** un asunto de enseñanza y aprendizaje en la Educación Secundaria. In: Investigación en la Escuela, 67, 2009. p. 63-79. I. E. S. Cavaleri. Mairena del Aljarafe (Sevilla). Disponível em: <http://www.investigacionenlaescuela.es/articulos/67/R-67_5.pdf> acesso em: 30 set. 2015.

MATTHEWS, M. R. Historia, filosofía y enseñanza de las ciencias: la aproximación actual. **Enseñanza de las ciencias**, v. 12, n. 2, 1994, p. 255-277.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A; GONZÁLEZ REY, F. **Psicología, educação e aprendizagem escolar:** avançando na contribuição da leitura cultural-histórica. São Paulo: Cortez, 2017.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. O lugar da imaginação na aprendizagem escolar: suas implicações para o trabalho pedagógico. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; ÁLVAREZ, P (orgs). **O sujeito que aprende:** diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural. Brasília: Liberlivro, 2014.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Um dos desafios da Epistemologia Qualitativa: a criatividade do pesquisador. Em: A. M. MARTÍNEZ.; M. NEUBERN.; V. D. MORI (orgs.). **Subjetividade Contemporânea:** discussões epistemológicas e metodológicas. Campinas: Alínea, 2014. pp. 61-86.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Vygotsky e a criatividade: novas leituras, novos desdobramentos. In: GIGLIO, Z. G.; WECHSLER, S. M.; BRAGOTTO, D. (orgs.). **Da criatividade à inovação.** Campinas-SP: Papyrus, 2009.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Criatividade no trabalho pedagógico e criatividade na aprendizagem: uma relação necessária? In: M. C. V. R. Tacca. **Aprendizagem e trabalho pedagógico.** Campinas: Alínea, 2006. pp. 69-94.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino:** as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos da educação e ensino)

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa.** Porto Alegre, 1997. Disponível em: < <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/mapasport.pdf> > Acesso em: 4 abr. 2021.

MOREIRA, T. A. **Imaginação e protagonismo na educação infantil:** Estreitando os vínculos entre adultos e crianças. 2014, 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade Estadual Paulista - UNESP, Presidente Prudente, 2014.

MORIN, E.; ALMEIDA, M. C.; CARVALHO, E. A (orgs.). **Educação e complexidade: os setes saberes e outros ensaios**. Edgard de Assis Carvalho (trad.). 4. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. Elaboração de conflitos e anomalias na sala de aula. *In*: MORTIMER, E. F.; SMOLKA, A. L. B. (orgs.). **Linguagem, Cultura e Cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula**. Belo Horizonte: Editora Autêntica, 2001.

MUNIZ, L.; ALMEIDA, P. O valor heurístico da categoria configuração subjetiva da ação. *In*: CAMPOLINA, L. de O.; MORI, V. D (orgs). **Diálogos com a Teoria da Subjetividade: reflexões e pesquisas**. Curitiba: CRV, 2017.

NASCIMENTO, M. C.; PARENTE, A. G. L. Experimentação e imaginação na aprendizagem em ciências: reflexões teóricas e implicações educacionais. **Bio-grafia**, [S. l.], v. 13, n. 24, 2020. DOI: 10.17227/bio-grafia.vol.13.num24-10928. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10928>. Acesso em: 25 de abr. 2021.

NASCIMENTO, M. C.; PARENTE, A. G. L. Imaginação e Aprendizagem de Ciências no Contexto de Práticas Investigativas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 12, Natal – RN, 2019. **Anais [...]** Natal, 2019. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/indiceautor_1.htm. Acesso em: 03 de jun. 2021

NASCIMENTO, M. C.; ALMEIDA, E. S.; SILVA, N. S. Fenômenos Químicos e Físicos Alterando o Fenótipo do Organismo. **Feira de Brasileira de Ciência e Engenharia – Resumos FEBRACE 2008**. R. D. Lopes, I. K. Ficheman, E. Saggio (orgs.). São Paulo: EPUSP, 2008.

ODUM, E. P. **Fundamentos de ecologia**. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1988.

OLIVEIRA, P. G. **Histórias inventadas: Narrativas, imaginação e infância nos primeiros anos do ensino fundamental**. 2014, 236 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2014.

OVIGLI, D. F. B. Iniciação Científica na Educação Básica: uma atividade mais do que necessária. **REVISTA BRASILEIRA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**, v. 1, n. 1, mai. 2014.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores**. 2012, 242 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Bauru, 2012.

PENITENTE, L. A. A. A História e Filosofia da Ciência: Contribuições para o Ensino de Ciências e para a Formação de Professores. Revista Eletrônica **Pesquiseduca**, v. 2, n. 4, p. 232-244, jul./dez. 2010.

PEREIRA, M. M.; ABIB, M. L. V. S. Memória, cognição e afetividade: um estudo acerca de processos de retomada em aulas de Física do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 22, n. 4, 2016.

PESSOA, W. R. **Motivação em aulas de química**: configurações subjetivas de estudantes e professor. 2015, 152 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, 2015.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e Imaginação – os caminhos do conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: CARVALHO, A. M. P (org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomsom, 2004, cap. 7

PIETROCOLA, M. A história e a epistemologia no ensino das ciências: dos processos aos modelos de realidade na educação científica. In: ANDRADE, A. M. R de. (org.). **A ciência em perspectiva**. Estudos, ensaios e debates. Rio de Janeiro: MAST: SBHC, 2002. (Coleção História da Ciência, v. 1)

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: A Relevância do enfoque CTS para o Ensino Médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

RABELLO, N. **O desenho infantil**: entenda como a criança se comunica por meio de traços e cores. 2. ed. RJ: Wak Editora, 2014.

RAMALHO, P. F. N.; CHAVES, R. K. C.; SANTOS, J.; SERBENA, A. L.; SERRATO, R. V.; REIS, R. A. Clubes de Ciências: educação científica aproximando universidades e escolas públicas no litoral paranaense. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8, Campinas – SP, 2011. **Anais [...]** Campinas, 2011. Disponível em: www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R1074-1.pdf. Acesso em: 9 jan. 2019.

RIBEIRO, A. E. M. **Literatura infantil e desenvolvimento da imaginação na infância**: Trabalho modelado como ferramenta de ensino do argumento narrativo. 2018, 221 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual Paulista – UNESP, Marília, 2018.

RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. O Ensino de Ciências por Investigação: Reconstrução Histórica. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, Curitiba, 2008.

ROSSATO, M; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. A Superação das Dificuldades de Aprendizagem e as Mudanças na Subjetividade. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; TACCA, M. C. V. R. **Possibilidades de Aprendizagem**: ações pedagógicas para alunos com dificuldades e deficiência. Campinas-São Paulo: Alínea, 2011.

SANTOS, T; SANTOS, L; ALBUQUERQUE, R; CORRÊA, E. Belo Monte: Impactos Sociais, Ambientais, Econômicos e Políticos. **Revista TENDENCIA**, vol. XIII, n. 2, 2012, p. 214-227.

SANTOS, W. L. P dos. Contextualização no Ensino de Ciências por Meio de Temas CTS em uma Perspectiva Crítica. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, nov. 2007.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na Prática**: inovando a forma de ensinar física. PIETROCOLA, M. P. O. (coord.). – 1.ed. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. – (Série Professor Inovador)

SCOZ, B. J. L. Subjetividade de professoras/es: sentidos do aprender e do ensinar. **Psicologia da Educação**, São Paulo, 26, 1º sem. de 2008, pp. 5-27.

SENICIATO, T.; CAVASSAN, O. Aulas de campo em ambientes naturais e aprendizagem em ciências – um estudo com alunos do ensino fundamental. **Ciência & Educação**. V. 10, n. 1, 2004, p. 133-147.

SILVA, D. N. H. **Imaginação, criança e escola**. São Paulo: Summus, 2012. – (Coleção imaginar e criar na educação infantil)

SILVA, D. N. H. **Imaginação, criança e escola**: Processos criativos na sala de aula. 2006, 142 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2006.

SILVA, G. C. **Educação infantil**: Imaginação e criatividade na atividade pré-escolar. 2018, 170 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UFRN, Mossoró, 2018.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P; ARAGÃO, R. M. R. de. (orgs.). **Ensino de ciências**: fundamentos e abordagens. Campinas: R. Vieira Gráfica e Editora Ltda., 2000.

STENHOUSE, L. **La investigación como base de la enseñanza**. Madri: Morata, 1987.

STOLTZ, T. **Como avaliar a partir de Piaget**: caderno temático. Curitiba: Ed. UFPR, 2006.

STRIEDER, R. B.; WATANABE, G. Atividades Investigativas na Educação Científica: Dimensões e Perspectivas em Diálogo com o ENCI. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – RBPEC**, v. 18, n. 3, p. 819-849, dez. 2018.

TACCA, M. C. V. R. As relações sociais como alicerce da aprendizagem e do desenvolvimento subjetivo: uma abordagem pela Teoria da Subjetividade. In: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; GONZÁLEZ REY, F.; PUENTES, R. V. **Epistemologia Qualitativa e Teoria da Subjetividade**: discussões sobre educação e saúde. Uberlândia: EDUFU, 2019.

TACCA, M. C. V. R. Estratégias pedagógicas: conceituação e desdobramentos com o foco nas relações professor-aluno. In: TACCA, M. C. V. R (org). **Aprendizagem e trabalho pedagógico**. Campinas: Alínea, 2006.

VICENTE MELLADO, A. Et al. Las emociones en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, n. 32, v. 3, p. 11-36, 2014.

VIEIRA, D. C. S. C. **A imaginação na produção narrativa de crianças**: Contando, recontando e imaginando histórias. 2015, 141 f. Dissertação (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília – UNB, Brasília, 2015.

VIGOTSKI, L. S. O papel do brinquedo no desenvolvimento. In: VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. A imaginação e seu desenvolvimento na infância. In: VIGOTSKI, L. S. **O Desenvolvimento Psicológico na Infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIGOTSKI, L. S. **A imaginação e criação na infância**: ensaio psicológico. Zoia Prestes (trad.). São Paulo: Ática, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **Imaginação e criatividade na Infância**. João Pedro Fróis (trad.). São Paulo: Martins Fontes, 2014.

VIGOTSKI, L. S. **Imaginação e criação na infância**: ensaio psicológico. Livro para professores. Zoia Prestes, Elizabeth Tunes (trad.). São Paulo: Expressão Popular, 2018.

Letra da música “Pensamento”. Disponível em: < <https://www.lettras.mus.br/gilliard/919209/> > Acesso em 27 de set. 2018

APÊNDICE A – Roteiro da SEI



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS
CLUBE DE CIÊNCIAS “PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ”**

PROBLEMA DO SOM - ROTEIRO DE ATIVIDADES

- **Etapas da Sequência de Ensino Investigativo**

- 1- Envolvimento no contexto experimental investigativo e proposição do problema
- 2- Momento experimental
- 3- Discussão dos resultados e observações
- 4- Conceitualização e Aproximação Social
- 5- Relatório

- **Professores-monitores:**

- Guiar a atividade:
- Filmagem/Fotografia Grupo 1:
- Filmagem/Fotografia Grupo 2:
- Fotografia geral:
- Filmagem Geral:

- **Brindes para os alunos:**

- Kits para escrita e desenho: lápis, apontador, borracha, canetinha, lápis de cor, régua (Obs.: utilizar ao longo de todos os dias e entregar definitivamente no final)
- Aparato construído por cada aluno, com laser.

OBS1: Este cronograma pode sofrer alterações conforme o desenvolvimento da atividade.

OBS2: O tempo indicado em cada atividade é apenas uma estimativa, pois o mesmo pode variar de acordo com o envolvimento dos alunos.

DIA: 15/09/2018 (1º dia)

• ETAPA 1: ENVOLVIMENTO NO CONTEXTO EXPERIMENTAL INVESTIGATIVO E PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA

7:50 as 8:10 - Acolhida de todos alunos.

8:10 as 8:35 – Seleção e organização dos estudantes que participarão da pesquisa, vestir camisas, apresentação dos professores-monitores e orientações sobre a pesquisa.

-Dividir os grupos e nomeá-los. Entregar ficha de anotações.

8:35 as 8:55 – Apresentação do vídeo “O Som das Horas” e discussão sobre as várias formas de produção dos sons, aproximando com o problema “Como enxergar o som?”.

Link do vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=rRBzq0VyaAI&feature=youtu.be>

8:55 as 9:05 – Apresentação do problema e materiais.

- **Problema:** Como enxergar o som?

- **Materiais:** Aparato a ser construído, laser, fita adesiva

-**Vídeo de orientação:** Como enxergar sua própria voz

(<https://www.youtube.com/watch?v=6lArL9pCkhs&t=3s>)

• ETAPA 2: MOMENTO EXPERIMENTAL

9:05 as 9:30 – Construção individual do aparato experimental (conforme o vídeo “Como enxergar sua própria voz”).

- **Materiais:** lata (com os fundos removidos), balão, pedaço de CD, fita adesiva

9:30 as 10:20 – Solução do problema pelos grupos (com ficha individual de acompanhamento)

10:20 as 10:30 – Encerramento, troca das camisas, lanche.

DIA: 22/09/2018 (2º dia)**• ETAPA 3: DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E OBSERVAÇÕES**

7:50 as 8:10 - Acolhida de todos alunos.

8:10 as 8:25 – Organização dos estudantes, vestir camisas.

8:25 as 8:35 – Relembrar o que foi feito no sábado anterior e continuar com a discussão dos resultados obtidos.

8:35 as 9:05 – Discussão de como foi solucionado o problema, a explicação para a solução encontrada, apresentação das hipóteses levantadas, discussão de aproximações sociais existentes, entre outros (Círculo Hermenêutico).

• ETAPA 4: CONCEITUALIZAÇÃO E APROXIMAÇÃO SOCIAL (GINCANA)

- Fazer a conceitualização e aproximações sociais de acordo com o que os alunos falarem. Desenvolver uma gincana com as seguintes temáticas:

1. O que é som? O que são ondas sonoras e suas características?
2. Como emitimos sons? Como falamos (Cordas vocais)
3. Infrassom e ultrassom
4. Sons graves e agudos (Qual é a música grave e aguda)
5. Timbre (Diferenciar variados sons)
6. Eco e ecolocalização (Brincadeira da pata cega, filme procurando Dory).
7. A força do som
8. As sensações que o som pode proporcionar (áudio 3D, sons no cinema, brincadeira de mímica para encerrar a sequência de ensino investigativo – Charles Chaplin).

DIA: 29/09/2018 (3º dia)**• ETAPA 4: CONCEITUALIZAÇÃO E APROXIMAÇÃO SOCIAL (continuação da gincana do sábado anterior)****• ETAPA 5: RELATÓRIO**

- 9:20 a 10:20 - Escrevendo e desenhado

APÊNDICE B – Termo de consentimento para o responsável pelo participante

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (a) estudante _____

está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada: “Os processos imaginativos e a aprendizagem de ciências no contexto do ensino por investigação: um estudo de caso com estudantes do sexto ano”. Os dados serão obtidos através de filmagem, complemento de frases, entrevistas, redação, conversas informais, produção de desenho, e outras atividades, sendo de absoluta confiabilidade, não podendo ser divulgados de forma a identificar sua identidade ou de sua família. Os dados coletados serão divulgados única e exclusivamente para fins acadêmicos e científicos. E sua obtenção não implica em despesas para o participante, não coloca sua vida em perigo e não afeta suas atividades escolares. Como benefício, a pesquisadora se compromete a fornecer as informações resultantes da pesquisa, e a responder em qualquer momento às informações adicionais referentes aos procedimentos da pesquisa. Você poderá solicitar sua não participação na pesquisa a qualquer momento se assim desejar.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da pesquisa e concordo com a participação de meu filho _____.

Castanhal, _____ de _____ de 2019.

Assinatura do estudante

Assinatura do responsável

Pesquisadora – Maridalva Costa Nascimento/ doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – IEMCI/UFPA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andrela Garibaldi Loureiro Parente – IEMCI/UFPA

E-mail: andrelagaribaldi40@gmail.com

Contato da pesquisadora: (91) 98125-5324/ E-mail: m.sci@hotmail.com

APÊNDICE C – Termo de consentimento para uso de imagem

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu _____ responsável pelo estudante _____, consinto com o uso de imagens do meu filho na pesquisa intitulada: “Os processos imaginativos e a aprendizagem de ciências no contexto do ensino por investigação: um estudo de caso com estudantes do sexto ano”. Tenho ciência de que os dados serão obtidos através de filmagem, complemento de frases, entrevistas, redação, conversas informais, produção de desenho, e outras atividades, sendo de absoluta confiabilidade, e que serão divulgados única e exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da pesquisa e concordo com o uso das imagens de meu filho _____.

Castanhal, _____ de _____ de 2020.

Assinatura do estudante

Assinatura do responsável

Pesquisadora – Maridalva Costa Nascimento/ doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – IEMCI/UFPA

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andrela Garibaldi Loureiro Parente – IEMCI/UFPA

E-mail: andrelagaribaldi40@gmail.com

Contato da pesquisadora: (91) 98125-5324/ E-mail: m.sci@hotmail.com

APÊNDICE D – Completamento de frases⁶⁶

Nome: _____ Idade: ____ anos

Complete as frases abaixo da maneira que considerar mais adequada.

(Primeiro momento – 29/09/2019)

- 1- Gosto _____
- 2- O tempo mais feliz _____
- 3- Queria saber _____
- 4- Secretamente eu _____
- 5- Não consigo _____
- 6- Meu maior medo _____
- 7- Meu futuro _____
- 8- Estou aqui _____
- 9- Estou melhor quando _____
- 10- Algumas vezes _____
- 11- Lamento _____
- 12- Meus estudos _____
- 13- A principal preocupação _____
- 14- Amo _____
- 15- Meu maior problema é _____
- 16- Esforço-me diariamente _____
- 17- A professora _____
- 18- Aquele lugar _____
- 19- As aulas de ciências _____
- 20- Eu prefiro _____
- 21- Sofro _____
- 22- Posso _____
- 23- Este lugar _____
- 24- Meus professores _____
- 25- Gostaria muito _____
- 26- É divertido _____
- 27- É difícil _____
- 28- Meus sonhos _____
- 29- Decidir ficar/ sair do clube de ciências _____
- 30- Minha casa _____
- 31- Meus pais _____
- 32- Meus irmãos _____
- 33- Quando tenho dúvida _____
- 34- Sempre que posso _____
- 35- A escola _____
- 36- Estudo porque _____

⁶⁶ Adaptado de pesquisas relatadas no livro: GONZÁLEZ REY, F. Pesquisa Qualitativa e Subjetividade: Os processos de construção da informação. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

- 37- Meus colegas de aula _____
38- Me alegro quando _____
39- Muitas vezes penso _____
40- Meu maior desejo _____
41- Meus amigos _____
42- A felicidade _____
43- Eu aprendo quando _____
44- Com frequência sinto _____
45- Quando era mais criança _____
46- Minha opinião _____
47- No futuro _____
48- Os professores monitores _____
49- Meus brinquedos _____
50- Eu como aluno _____
51- O _____ é minha inspiração porque _____
52- Me vejo como _____
53- Aprender ciências _____
54- Sempre quis _____
55- A brincadeira preferida _____
56- Sinto saudade _____
57- Estudar ciências _____

Novo completamento de frases

(Segundo momento – 05/10/2020)

Tenho medo _____
Meus sonhos _____
Meus estudos _____
A vida _____
Meu futuro _____
Minha família _____
Amo _____

(Terceiro momento – 22/11/2020)

Penso _____
Fico triste quando _____
Quando amanhece _____
Quando estou triste _____
A felicidade _____

ANEXO A – Música: Raridade⁶⁷/Anderson Freire

Não consigo ir além do teu olhar
 Tudo o que eu consigo é imaginar
 A riqueza que existe dentro de você
 O ouro eu consigo só admirar
 Mas te olhando eu posso a Deus adorar
 Sua alma é um bem que nunca envelhecerá
 O pecado não consegue esconder
 A marca de Jesus que existe em você
 O que você fez ou deixou de fazer
 Não mudou o início, Deus escolheu você
 Sua raridade não está naquilo que você possui
 Ou que sabe fazer
 Isso é mistério de Deus com você
 Você é um espelho que reflete a imagem do Senhor
 Não chore se o mundo ainda não notou
 Já é o bastante Deus reconhecer o seu valor
 Você é precioso, mais raro que o ouro puro de ofir
 Se você desistiu, Deus não vai desistir
 Ele está aqui pra te levantar se o mundo te fizer cair
 O ouro eu consigo só admirar
 Mas te olhando eu posso a Deus adorar
 Sua alma é um bem que nunca envelhecerá
 O pecado não consegue esconder
 A marca de Jesus que existe em você
 O que você fez ou deixou de fazer
 Não mudou o início, Deus escolheu você
 Sua raridade não está naquilo que você possui
 Ou que sabe fazer
 Isso é mistério de Deus com você
 Você é um espelho que reflete a imagem do Senhor
 Não chore se o mundo ainda não notou
 Já é o bastante Deus reconhecer o seu valor
 Você é precioso, mais raro que o ouro puro de ofir
 Se você desistiu, Deus não vai desistir
 Ele está aqui pra te levantar se o mundo te fizer cair
 Você é um espelho que reflete a imagem do Senhor
 Não chore se o mundo ainda não notou
 Já é o bastante Deus reconhecer o seu valor
 Você é precioso, mais raro que o ouro puro de ofir
 Se você desistiu, Deus não vai desistir
 Ele está aqui pra te levantar se o mundo te fizer cair
 Não chore se o mundo ainda não notou
 Já é o bastante Deus reconhecer o seu valor

⁶⁷ Disponível em:

[<https://www.google.com/search?q=Letra+da+m%C3%BAAsica+Raridade&oq=Letra+da+m%C3%BAAsica+Raridade&aqs=chrome..69i57j0l5.30849j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8 >](https://www.google.com/search?q=Letra+da+m%C3%BAAsica+Raridade&oq=Letra+da+m%C3%BAAsica+Raridade&aqs=chrome..69i57j0l5.30849j0j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8)
 Acesso em: 30 set. 2019

Você é precioso, mais raro que o ouro puro de ofir
Se você desistiu, Deus não vai desistir
(Ele está aqui pra te levantar) se o mundo te fizer cair

ANEXO B – Links das imagens dos animais na commons.wikimedia.org.

Jumento

Agriculturasp, 2019, CC BY 2.0, via Wikimedia Commons; [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jumento_P%C3%A0Aga-Fazenda_do_Instituto_de_Zootecnia_em_Colina_\(49195644266\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Jumento_P%C3%A0Aga-Fazenda_do_Instituto_de_Zootecnia_em_Colina_(49195644266).jpg)

Porco

Autor desconhecido/Unknown author, CC0, via Wikimedia Commons
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/65/Picture_pig.jpg

Leão

Kevin Pluck, CC BY 2.0 <<https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/>>, via Wikimedia Commons
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lion_waiting_in_Namibia.jpg

Vaca

Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / “Flumserberg (Schweiz), Liegende Kuh -- 2011 -- 1526” / CC BY-SA 4.0
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/5d/Flumserberg_%28Schweiz%29%2C_Liegende_Kuh_--_2011_--_1526.jpg

Coruja

Filipo Tardim, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/fb/Coruja_02.jpg

Papagaio

Sanka Karunaratne, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/da/Sri_Lanka_Hanging_Parrot.jpg

Gato

Dietmar Rabich / Wikimedia Commons / “Santorin (GR), Akrotiri -- 2017 -- 2982” / CC BY-SA 4.0
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/6f/Santorin_%28GR%29%2C_Akrotiri_-_2017_--_2982.jpg