



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

PRISCILANY CAVALCANTE DOS SANTOS

**MOTIVAÇÃO E IMAGINAÇÃO NO CONTEXTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E
NA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

BELÉM-PA
2023

PRISCILANY CAVALCANTE DOS SANTOS

**MOTIVAÇÃO E IMAGINAÇÃO NO CONTEXTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E
NA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

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, como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente

BELÉM-PA
2023

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)

- S237m Santos, Priscilany Cavalcante dos.
Motivação e imaginação no contexto da prática pedagógica e na aprendizagem em química / Priscilany Cavalcante dos Santos. — 2023.
165 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, 2023.
1. Aprendizagem. 2. Química. 3. Motivação. 4. Imaginação. 5. Teoria da subjetividade. I. Título.

CDD 370

PRISCILANY CAVALCANTE DOS SANTOS

**MOTIVAÇÃO E IMAGINAÇÃO NO CONTEXTO DA PRÁTICA PEDAGÓGICA E
NA APRENDIZAGEM EM QUÍMICA**

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, como exigência parcial para obtenção do título de Doutora em Educação em Ciências e Matemáticas, na área de concentração Educação em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente

Data de Aprovação: 02 de junho de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente
IEMCI/ UFPA – Presidente

Prof. Dr. José Moisés Alves
IEMCI/UFPA – Membro interno

Profa. Dra. Ana Cristina Pimentel Carneiro De Almeida
IEMCI/ UFPA – Membro interno

Prof. Dr. Jose Fernando Patino Torres
PPGCOM /UFT – Membro externo

Prof. Dr. Marcello Paul Casanova
SEDUC/PA – Membro externo

A minha família, que me ensinou a acreditar, questionar, resistir e fazer o meu melhor na vida. E a todas as pessoas que contribuíram, de alguma forma, para o meu percurso formativo e me inspiraram nessa jornada, com apoio, força, compreensão e afetos, a cada dia.

AGRADECIMENTOS

A Deus e à Nossa Senhora de Nazaré, por todas as bênçãos alcançadas nesta caminhada, pela saúde, pela proteção e por me ajudar a viver momentos incríveis e significativos, que me permitiram fechar mais um ciclo da vida.

À Universidade Federal do Pará, pela oportunidade de formação, ao longo desses 13 anos da minha vida, assim como ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM/IEMCI/UFPa), pelos momentos de aprendizagens e de crescimento profissional.

À minha professora orientadora, Profa. Dra. Andrela Garibaldi Loureiro Parente, por me orientar com paciência, com dedicação e por ajudar a me reencontrar, nos momentos em que eu quase me perdi, ao longo dessa trajetória. Serei sempre grata pelos diálogos, pelas sugestões de ideias, pela confiança e pelas vezes em que me ouviu, me acolheu e me fez refletir, questionar e prosseguir no processo desta pesquisa, assim como agradeço por todos os ensinamentos e aprendizagens proporcionadas a mim, desde a graduação, e por ter me inspirado com a sua forma humana e profissional. Muito obrigada, professora!

Aos professores da banca, José Moisés Alves, Jose Fernando Patino Torres, Ana Cristina Pimentel Carneiro De Almeida, Marcello Paul Casanova, por todas as contribuições, pela atenção, por terem se dedicado à leitura do meu texto e ajudado a nortear e a enriquecer a produção desta pesquisa. E ao querido e inesquecível professor Licurgo Peixoto de Brito (*In memoriam*), por todos os momentos de trocas e diálogos proporcionados a mim, por ter tido a satisfação de receber contribuições significativas na banca de seminário avançado e em uma das disciplinas cursadas no doutorado. Suas palavras e sua atenção me faziam refletir e construir ideias para a pesquisa.

Aos colegas do grupo SAPENCI e do Seminário de Pesquisa, pelas discussões, pelas sugestões e pelos diálogos que me permitiram caminhar e avançar na pesquisa.

Ao Prof. Dr. Adriano Caldeira Fernandes, por ter sido meu orientador na graduação e no mestrado em química, permitindo que eu seguisse minha formação, na área de Ensino de Química, e, assim, ampliasse as ideias para prosseguir como professora e pesquisadora da área de Educação em Ciências, no doutorado.

À Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC), pela oportunidade de ser professora temporária, ao longo do curso de doutorado, o que possibilitou desenvolver minha pesquisa, no contexto da prática pedagógica.

À diretora escolar, Lorena Saem P. Magalhães, pelo apoio, pela compreensão e pela parceria ao longo da pesquisa. Pelas travessias da vida recheadas de reflexões, alegrias e forças, que me ajudaram a trilhar este caminho. E às professoras e aos professores da escola onde desenvolvi a pesquisa que, de forma direta e indireta, contribuíram na minha trajetória de pesquisadora.

Aos meus queridos estudantes do ensino médio que, a cada aula, me ajudavam a vivenciar novas experiências docentes. De modo especial, aos participantes da pesquisa, que me inspiraram e possibilitaram que este estudo se realizasse. Muito obrigada!

À minha família, pois sem eles talvez eu não conseguisse. De modo especial, à minha mãe, Rosa Santos, que sempre me ajudou a acreditar que era possível alcançar meus sonhos e me incentivava com todo amor e cuidado, assim como ao meu padasto, Francisco Santos, que sempre esteve disposto a ajudar e a realizar meus sonhos. E, aos meus irmãos, Rodrigo Santos e Patriciany Santos, por estarem presentes em minha vida e ajudarem a percorrer este caminho com mais leveza, amor e incentivo. Gratidão por tudo o que eu sou hoje, eu amo vocês!

À minha tia, Juliana Cavalcante, por ter investido, inicialmente, nos meus estudos e por acreditar na minha capacidade, contribuindo na realização de um sonho que foi muito além do que um dia sonhei. À minha tia, Rosana Cavalcante, e à minha avó, Raimunda Cavalcante, por todas as palavras de apoio, carinho e força, de sempre.

Aos meus sobrinhos Wenderson Miranda, Jéssica Miranda, Jeciany Miranda e Wellyson Miranda, por compartilharmos momentos alegres, que me transmitiam energias positivas. E à minha afilhada, Eloah Santos, que, na inocência de sua infância, entrava, algumas vezes, no meu quarto, no momento da escrita da minha pesquisa, e pedia a benção, me abraçava e, geralmente, falava: “Dinda, vem brincar comigo!”. Assim, ela me fazia sorrir, ajudando a minimizar a tensão de alguns momentos da escrita do texto.

Às minhas amigas Erica Mares, Rosineide Ribeiro, Kelúbia Teixeira e Luana Oliveira, por estarem comigo desde o tempo de graduação, por ouvirem meus áudios longos sobre minhas trajetórias de formação e sobre tudo mais. E, por compartilharmos momentos de angústias, felicidades, forças e conquistas. Em especial, a Rose que, por inúmeras vezes, me enviava mensagens de apoio e perguntava sobre como estava a escrita do meu texto, incentivando,

tranquilizando e ajudando a enxergar alguns caminhos possíveis, ao longo desta pesquisa. Gratidão, meninas!

À professora e amiga Taiane Novaes, que se disponibilizou em ajudar desde o início da pesquisa, apoiando-me nos momentos em que eu mais precisei. Em meio a essa trajetória, compartilhamos e vivenciamos diversas etapas da pesquisa, de trabalho e de compromisso profissional, de produções criativas, de forças, de risos, de lágrimas e de aventuras. Não tenho palavras para agradecer o quanto foste importante neste meu percurso da vida. Muito obrigada, Tai!

À amiga Laís Tavares e ao amigo João Nunes, pelas palavras de incentivo e por compartilharmos diversas experiências, ideias, sentimentos que contribuíram nesta jornada acadêmica e me impulsionaram a seguir com coragem e dedicação.

A todos que, de alguma forma, participaram e contribuíram para a realização desta pesquisa. Meu muito obrigada!

RESUMO

O objetivo desta pesquisa é compreender como se configura subjetivamente a aprendizagem compreensiva e/ou criativa de química, no contexto de práticas investigativas. A construção do modelo teórico da pesquisa baseou-se nos princípios da Epistemologia Qualitativa, propostos por González Rey (2005). Tais princípios dizem respeito a processos de produção de conhecimento, destacando o caráter construtivo-interpretativo, o caráter interativo (diálogo) e a singularidade. Para a construção das informações, foram utilizados instrumentos como conversas informais, entrevista, vídeos e imagens de ações escolares, registros escritos e técnica de completar frases, tomando como base as hipóteses elaboradas no curso da pesquisa. O estudo de caso de Max e a análise da prática pedagógica possibilitaram elaborar princípios com o intuito de contribuir com a aprendizagem dos estudantes. Tais princípios incluem a curiosidade como fio condutor para incentivar a imaginação, a prática investigativa como promotora da imaginação e a criação de estratégia pedagógica no ensino e na aprendizagem em química. Além disso, a construção de uma prática pedagógica que favoreça a aprendizagem inclui espaços de diálogos, relações de parcerias e produção de conhecimento que permitam entender as motivações do estudante no contexto da aprendizagem como produção subjetiva.

Palavras-chave: Aprendizagem; química; motivação; imaginação; teoria da subjetividade.

ABSTRACT

The objective of this research is to understand how comprehensive and/or creative chemistry learning is subjectively configured, in the context of investigative practices. The construction of the research theoretical model was based on the principles of Qualitative Epistemology, proposed by González Rey (2005). Such principles relate to knowledge production processes, highlighting the constructive-interpretive character, the interactive character (dialogue) and the singularity. For the construction of the information, instruments such as informal conversations, interviews, videos and images of school actions, written records and the technique of completing sentences were used, based on the hypotheses elaborated in the course of the research. Max's case study and the analysis of the pedagogical practice made it possible to elaborate principles with the intention of contributing to the students' learning. Such principles include curiosity as a guiding principle to encourage imagination, investigative practice as a promoter of imagination and the creation of a pedagogical strategy in teaching and learning in chemistry. In addition, the construction of a pedagogical practice that favors learning includes spaces for dialogue, partnership relationships and knowledge production that allow understanding the student's motivations in the context of learning as a subjective production.

Keywords: Learning; chemistry; motivation; imagination; subjectivity theory.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Experimentos de cinética química com a turma do 2º ano-médio 2017.....	16
Figura 2 – Produção de jogos com a turma do 3º ano-médio 2017.....	16
Figura 3 – Apresentação da paródia pelos estudantes do 3º ano-médio 2018.....	18
Figura 4 – Seleções de estudos nos periódicos e eventos.....	24
Figura 5 – Estudos publicados na plataforma SciELO e portal CAPES.	29
Figura 6 – Atividades práticas sobre interesse e/ou desinteresse no evento do ENEQ.....	37
Figura 7 – Estrutura química: sabor doce (manga)	62
Figura 8 – Estruturas químicas: sabor doce (mamão)	62
Figura 9 – Ilha de Cotijuba-PA e principais ilhas adjacentes.....	66
Figura 10 – Ação realizada na praia.	76
Figura 11 – Prática investigativa realizada dentro e fora do espaço escolar.	77
Figura 12 – Atividade na praia.	81
Figura 13 – Sistema heterogêneo produzido pelo grupo de Max.	81
Figura 14 – Sistema construído pelo grupo de Max.	82
Figura 15 – Método de separação proposto pelo grupo de Max.	83
Figura 16 – Método de separação proposto pelo grupo de Gina.	84
Figura 17 – Configuração da ação de aprender relacionado a interação de Max.....	87
Figura 18 – Ação do Show de talentos.	89
Figura 19 – Max participando do show de talentos com o colega de turma.	91
Figura 20 – Configuração da ação de aprender relacionado ao envolvimento e valorização de Max.	95
Figura 21 – Ação da Feira das Ciências.	97
Figura 22 – Logotipo produzido por Max para a feira das ciências 2019.....	98
Figura 23 – Momentos da prática investigativa.....	99
Figura 24 – Diálogos em sala de aula.....	101
Figura 25 – Max no preparo da pele de peixe.	103
Figura 26 – Desenvolvimento da prática pedagógica realizada no laboratório da escola.....	107
Figura 27 – Etapas do curtimento da pele de peixe.....	110
Figura 28 – Processo de tingimento da pele de peixe.....	112
Figura 29 – Momentos de produção e socialização dos estudantes.	112
Figura 30 – Reelaboração de hipóteses no processo investigativo.....	113
Figura 31 – Configuração da ação de aprender relacionado a pesquisa e diálogos de Max. .	116
Figura 32 – Configuração subjetiva da ação de aprender no curso da experiência de Max...	117
Figura 33 – Desenhos de Max.	129
Figura 34 – Produção de sentidos subjetivos de Max.	133

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Resultado das buscas em periódicos na plataforma SciELO.....	25
Quadro 2 – Resultado das buscas em periódicos no Portal CAPES.....	27
Quadro 3 – Artigos selecionados na plataforma SciELO e portal CAPES.	27
Quadro 4– Trabalhos sobre o interesse e desinteresse identificados no ENEQ e ENPEC.....	31
Quadro 5– Distribuição dos trabalhos que têm como foco o (des)interesse em química na educação básica.	32
Quadro 6– Instrumento, dificuldades e estratégias para aumentar o interesse dos estudantes.	38
Quadro 7 – Quantitativo de estudos sobre as perspectivas do tema interesse.	41
Quadro 8 – Trabalhos que tem como foco a imaginação na aprendizagem em Química.	43
Quadro 9 – Sistematização das informações – Caso de Max.	68
Quadro 10 – Ações desenvolvidas na pesquisa.	70
Quadro 11 – Max observando e interagindo com o grupo.	79
Quadro 12– Observações dos componentes da mistura e do volume deslocado.....	79
Quadro 13 – Testando as hipóteses com os estudantes.	104
Quadro 14 – Narração de uma das etapas de curtimento da pele.	105
Quadro 15 – Narração das etapas relacionadas ao processo de secagem.....	108
Quadro 16 – Importância da medida de massa no processo investigativo.	108
Quadro 17 – Diálogos e sugestões sobre o tingimento da pele de peixe.....	111

LISTA DE SIGLAS

CCIUFPA	Clube de Ciências da UFPA
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
IEMCI	Instituto de Educação Matemática e Científica
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas
SAPENCI	Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Sujeitos que Aprendem e Ensinam Ciências
SEDUC-PA	Secretaria de Estado de Educação do Pará
UFPA	Universidade Federal do Pará

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – TRAJETÓRIA FORMATIVA E INTERESSE PELA PESQUISA	14
CAPÍTULO 2 – ESTUDO SOBRE O TEMA MOTIVAÇÃO, IMAGINAÇÃO E INTERESSE EM QUÍMICA	22
2.1 - Importância dos periódicos e eventos enquanto fontes da revisão realizada	22
2.2 - Detalhamento do processo de busca nos periódicos e eventos.....	23
2.3 - Quantitativo de artigos obtidos para a revisão	24
2.3.1 - Plataforma SciELO e portal CAPES	25
2.3.2 – Buscas nos eventos: ENEQ e ENPEC - interesse, imaginação e motivação	31
2.4 – Reflexão sobre motivação, imaginação e interesse no aprender química	45
CAPÍTULO 3 – MOTIVAÇÃO E IMAGINAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDER E NA PERSPECTIVA DA SUBJETIVIDADE	49
3.1 – Aprendizagem na Teoria da Subjetividade e na área de educação em ciências	49
3.2 – Motivação no contexto da aprendizagem	54
3.3 – Imaginação na perspectiva de Vygotsky e outros autores	56
3.4 – Objetivo da aprendizagem em química, níveis do conhecimento químico e a prática pedagógica: algumas reflexões	61
CAPÍTULO 4- QUESTÕES METODOLÓGICAS	64
4.1 – Locus da pesquisa e critérios para obtenção das informações	65
4.2 – Participantes e procedimentos da pesquisa	67
4.3 – Instrumentos da pesquisa	68
I – Conversas informais	68
II – Dinâmica conversacional	69
III – Áudios, vídeos e imagens das ações escolares	69
IV – Registros escritos	69
V – Técnica de complementar frases	69
4.4 – Informações que ajudaram a escolher o participante da pesquisa	69
CAPÍTULO 5- RESULTADOS E DISCUSSÃO	73
5.1 - Prática pedagógica e as expressões dos estudantes	75
I - Imaginando e produzindo ideias na praia	76

II - Show de talentos - integração e compromisso dos estudantes.....	89
III - Feira das ciências 2019 e condições de produções dos estudantes: “esse rio é minha renda”	97
a) Feira das Ciências 2019	97
b) Feira das ciências 2019 e as condições de produções dos estudantes: “esse rio é minha renda”.....	99
5.2 - Aprendizagens de Max em aulas de química e em diferentes situações relacionadas ao contexto escolar	119
I - Núcleo familiar	119
II - O que é/era a escola para Max	124
III - Configuração subjetiva de aprender de Max	132
5.3 - Princípios orientadores da prática pedagógica para favorecer a aprendizagem em química	134
I - Curiosidade como fio condutor para incentivar a imaginação	134
II - Prática investigativa como promotora da imaginação	135
III - Estratégia pedagógica no ensino e na aprendizagem em química	137
CONSIDERAÇÕES	140
REFERÊNCIAS	143
APÊNDICES	151
ANEXOS	162

CAPÍTULO 1 – TRAJETÓRIA FORMATIVA E INTERESSE PELA PESQUISA

Questões relacionadas à prática pedagógica, no contexto da aprendizagem escolar, acompanham minha trajetória formativa. Tais questões envolvem reflexões, desde as experiências vividas no tempo de ensino médio até a graduação, o mestrado em química e a prática docente na escola. Considero importante destacar a proposta de investigação que originou minha dissertação de mestrado, assim como o início das minhas experiências docentes na escola.

Propus-me a investigar, no mestrado, a formação inicial de professores em contexto de práticas investigativas. Priorizei a construção de sequências de ensino investigativas com professores recém-ingressos no curso de química para investigar elaboração de hipóteses e modelos explicativos para fenômenos químicos, relacionando o mundo macroscópico com o microscópico.

A pesquisa, no mestrado, teve como objetivo geral “investigar as interações possibilitadas na sequência de ensino para o desenvolvimento de aprendizagens relacionadas aos modelos científicos” (SANTOS, 2017, p. 16). Utilizei a ferramenta de análise de Mortimer e Scott (2002), que tinham como base a teoria sócio-histórica de Vygotsky, para interpretar as diversas falas compartilhadas no ambiente social da sala de aula.

Dentre os resultados e reflexões compreendidos na minha pesquisa de mestrado, a utilização da sequência de ensino de caráter investigativo possibilitou aos estudantes representar modelos explicativos sobre a reciclagem de polímeros, utilizando conceito de modelos atômicos e propriedades dos materiais discutidos em sala. Nesse caso, foi criado um espaço comunicativo na sala de aula que favoreceu aos estudantes a produção de conceitos científicos e a vivência, durante a formação inicial, da prática investigativa, como um modelo de ensino para promover aprendizagens.

Terminei o mestrado no início do ano de 2017. Nesse mesmo ano, aproximei-me das discussões do Grupo de Estudos e Pesquisas sobre Sujeitos que Aprendem e Ensinam Ciências - SAPENCI. No grupo, a discussão da teoria da subjetividade e as reflexões sobre seus conceitos centrais ampliaram minhas compreensões sobre a importância de propor estratégias pedagógicas diferentes para valorizar os estudantes no seu processo de aprendizagem.

Passei a refletir sobre a importância de considerar, na abordagem investigativa, a aprendizagem dentro de uma perspectiva que valorizasse o processo de aprender dos estudantes,

permitindo, por exemplo, na prática de ensino, criar espaços para que eles expressassem a imaginação (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

No início do ano de 2018, ingressei no curso de doutorado pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas (PPGECM), do Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI), e, no segundo semestre do ano de 2017, tive a satisfação de assinar um contrato na Secretaria de Estado de Educação do Pará (SEDUC-PA) para trabalhar como professora de química em uma escola estadual, localizada na Ilha de Cotijuba-PA.

Assumi sete turmas de ensino médio. Duas turmas de primeiro ano, duas turmas de segundo ano, duas turmas de terceiro ano e uma turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Eu lecionava nos turnos da manhã, tarde e noite, durante dois dias na semana. Escolhi trabalhar apenas nessa escola, em virtude do tempo que precisava dedicar ao curso de doutorado.

Chegar à ilha de Cotijuba significa seguir em meio às águas, atenta ao balançar do barco, o barulho do “pô-pô-pô”, o cantar dos pássaros e o olhar dos ribeirinhos na beira do rio. São 45 minutos para chegar a Cotijuba-PA, seguidos por um caminho de aproximadamente 15 minutos até a escola. Nessa viagem, a paisagem transmitia, muitas vezes, a sensação de paz, tranquilidade e muitos sonhos, como o de contribuir com os estudantes, a escola e a comunidade local.

Recordo do meu primeiro dia de aula, 27 de outubro de 2017. Nesse dia, busquei conhecer os alunos de cada turma, a partir do uso de dinâmicas de grupo para conhecer os nomes, onde moravam e o que gostavam de fazer. Essa aproximação com os estudantes também ocorreu em momentos posteriores, valorizando o conhecimento prévio deles e propondo atividades nas quais era possível construir relação com suas vidas.

Quando trabalhei o conteúdo de cinética química, no segundo ano do ensino médio, busquei saber de que forma os familiares conservavam os alimentos. Com registros escritos, fotos e experimentos, realizados pelos estudantes (Figura 1), pude criar espaços de participação para eles diferentes daqueles com que estavam acostumados.

Figura 1 – Experimentos de cinética química com a turma do 2º ano-médio 2017.



Fonte: Própria autora.

Sugeri um experimento para observar a ação dos aditivos, em diferentes condições ambientais, fazendo uso de carne. Também trabalhei com aulas expositivas e jogos. Cheguei a produzir alguns jogos (Figura 2), com os estudantes do 3º ano do ensino médio. Na medida em que eu criava atividades de ensino, diferentes das que eram mais comuns na escola, percebia a participação maior deles em aula e, gradativamente, ia elaborando algumas ideias sobre o contexto social da ilha.

Figura 2 – Produção de jogos com a turma do 3º ano-médio 2017.



Fonte: Própria autora.

A necessidade que eu sentia de continuar conhecendo o contexto social da ilha foi decisiva para que eu aceitasse o desafio, com mais dois professores, um de física e uma de biologia, de organizar um laboratório de ciências na escola. Nós compartilhávamos do mesmo interesse, o de realizar práticas experimentais, em um local apropriado.

No final do ano de 2017, arrecadamos uma quantia pequena, em dinheiro, realizando uma gincana estudantil¹, na escola. E, no ano de 2018, somada à essa quantia, a parceria de

¹ A gincana estudantil foi realizada nos dias 16, 17 e 18 de novembro de 2017, coordenada por uma professora de história e integrou todo o corpo docente, as turmas de ensino fundamental e médio e a própria comunidade local.

professores, estudantes e algumas pessoas da comunidade, além de doações de vidrarias do Clube de Ciências da Universidade Federal do Pará (CCIUFPA), criamos o Laboratório de Ciências². Simultaneamente a esse interesse coletivo, organizamo-nos enquanto comunidade escolar para a culminância dos trabalhos na I Feira das Ciências³ da escola. Assim, no ano de 2018, inauguramos o laboratório de ensino, no mesmo dia em que realizamos a primeira Feira das Ciências. Isso criou uma mobilização na escola e, em mim, várias reflexões.

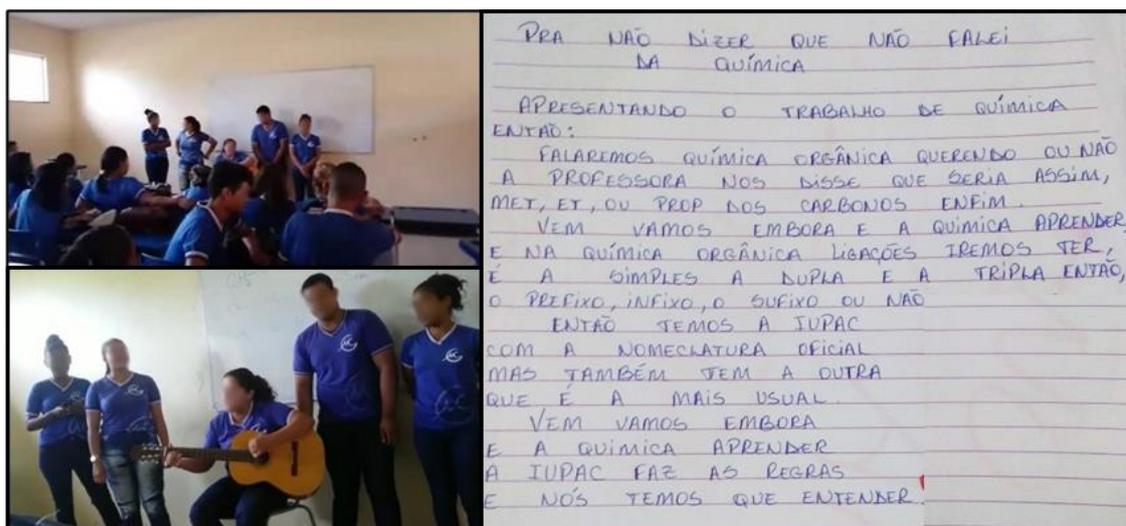
Minha atuação como professora de química, na educação básica, envolvida com a escola e com a ilha, implicou algumas mudanças. A pesquisa de doutorado surge em meio aos anseios e aos desejos de querer fazer algo melhor para os estudantes e para a escola, pois não só observei as reclamações de colegas de profissão sobre o desinteresse dos estudantes pela disciplina que lecionavam, mas, principalmente, vivenciei tal desinteresse.

As reflexões sobre minha prática permitiram observar a existência do desinteresse dos estudantes pela aprendizagem em química. Eles expressaram isso em uma atividade de produção de paródia (Figura 3). A atividade ocorreu em uma turma de estudantes do 3º ano do ensino médio, no ano de 2018.

² O Laboratório de Ciências é considerado um laboratório adaptado em uma sala que antes servia para guardar material de limpeza e outros produtos da escola. A inauguração do Laboratório de Ciências teve como objetivo desenvolver práticas experimentais, como extrações de óleos, produções de perfumes, observação no microscópio e outras atividades práticas. Também serve de incentivo para os estudantes aprenderem química, biologia, física e outras ciências. Além disso, o Laboratório de Ciências constitui uma proposta inicial para ampliação ou construção de um possível laboratório multidisciplinar na escola.

³ A Feira das Ciências envolveu o tema empreendedorismo, tendo sido denominada “Feiras das Ciências 2018 – trilhando o futuro” e teve como objetivo desenvolver atividades práticas de ciências com os estudantes; produzir atividades de ciências articuladas com o conteúdo de sala de aula; e divulgar as atividades de ciências que promovessem o desenvolvimento dos estudantes como ser social e futuro empreendedor. A Feira das Ciências integrou corpo docente, estudantes e comunidade local.

Figura 3 – Apresentação da paródia pelos estudantes do 3º ano-médio 2018.



Fonte: Própria autora.

Algumas expressões dos estudantes, presentes na paródia, sinalizavam que, no ensino de conteúdos químicos relacionados à nomenclatura de compostos orgânicos e a algumas funções orgânicas, prevalecia o uso de regras e fórmulas. Essa perspectiva do uso de regras e fórmulas favorecia a dificuldade na compreensão e evidenciava o desinteresse pelo aprender química. Entretanto, a produção da paródia também expressava a imaginação e a linguagem dos estudantes, sinalizando a compreensão de algumas ideias do conhecimento químico.

A reflexão sobre minhas experiências profissionais, o estudo da teoria da subjetividade no grupo SAPENCI e as contribuições das disciplinas do curso de doutorado ajudaram-me a ampliar ideias sobre o processo de aprendizagem dos estudantes e a maneira como ensino e atuo na docência. Tais experiências também possibilitaram reflexões sobre a minha constituição enquanto professora e pesquisadora.

Tenho a intenção de compreender a aprendizagem dos estudantes, abordando a motivação e imaginação no ensino e aprendizagem, na perspectiva da teoria da subjetividade, e construir explicações para o seguinte questionamento:

Como construir uma prática pedagógica que favoreça a aprendizagem compreensiva e criativa no ensino de química?

Para responder ao problema de pesquisa, apresento os seguintes objetivos:

Geral:

- Compreender como se configura subjetivamente a aprendizagem compreensiva e/ou criativa de química, no contexto de práticas investigativas.

Específicos:

- Compreender como a imaginação participa da configuração subjetiva da ação de aprender química compreensiva e/ou criativamente, no contexto de práticas investigativas;

- Interpretar os sentidos subjetivos produzidos por estudantes, na ação de aprender (compreensiva e/ou criativamente) química, em contexto de práticas investigativas.

Defendo a tese de que a aprendizagem compreensiva e/ou criativa de química é favorecida no contexto de práticas investigativas, com estratégias pedagógicas que despertam a curiosidade e impulsionam a imaginação dos estudantes. Na aprendizagem escolar, a imaginação, a curiosidade e a investigação articulam-se na produção de novos sentidos subjetivos, na qual os estudantes emergem como agentes/sujeitos que se configuram na própria ação de aprender. Essas produções estão inter-relacionadas às histórias e às experiências do aprendiz, dentro de um contexto social específico.

Os professores na educação básica encontram diversos desafios no espaço escolar e precisam criar condições de aprendizagens para os estudantes, relacionando não só o conteúdo com a vida cotidiana, mas também criando formas relacionais para saber lidar com os diferentes fatores culturais, morais, éticos e sociais implicados no contexto escolar (GATTI *et al.*, 2019).

Dessa forma, a motivação dos estudantes é um dos desafios percebidos no contexto educacional, pois implica a qualidade do envolvimento do estudante com o processo de ensino e aprendizagem (ALCARÁ; GUIMARÃES, 2007).

Com base na teoria da subjetividade, a motivação é uma configuração subjetiva em que o indivíduo produz sentidos subjetivos integrados em diferentes contextos de sua vida. Os processos subjetivos são produzidos em várias esferas da vida escolar do estudante e podem estar associados com situações dentro e fora da escola, com as relações com os colegas ou com

os professores, com as tomadas de decisões, com a maneira como as disciplinas são representadas por ele, dentre outros (GONZÁLEZ REY, 2012).

A partir dessas reflexões, do estudo da teoria da subjetividade e de estudos sobre a motivação dos estudantes, o fenômeno da pesquisa é compreendido desde as críticas relacionadas à aprendizagem em química, considerada complicada e de difícil compreensão, até a maneira como os estudantes aprendem e interagem com o professor, durante as práticas pedagógicas. A motivação torna-se central no processo de aprendizagem dos estudantes.

Com esta pesquisa, poderemos contribuir para a proposição de modelos de ensino e aprendizagem que implicarão na subjetividade social, diferente do que os estudantes expressam no espaço social da escola. Porém, nosso foco principal é o estudo da aprendizagem de estudantes do ensino médio, assumindo a teoria da subjetividade de González Rey, a qual permite compreender as configurações subjetivas na ação de aprender química dos estudantes.

Esta pesquisa está organizada em cinco capítulos. Neste momento, apresento a *Trajetória formativa e interesse pela pesquisa*, que abrange o capítulo 1. Já no capítulo 2, denominado *Estudo sobre o tema motivação, imaginação e interesse em química*, realizo uma revisão da literatura, destacando as produções científicas relacionadas às temáticas motivação, imaginação e interesse, para enfatizar a maneira como esses temas são compreendidos na educação em química brasileira e como favorecem o processo de aprendizagem.

No capítulo 3, denominado *Motivação e imaginação no processo de aprender e na perspectiva da subjetividade*, apresento o referencial da teoria da subjetividade, discorrendo sobre os principais conceitos e a possibilidade de compreender a motivação dos estudantes no processo de aprender. Tal referencial é considerado a base teórica desta pesquisa.

No capítulo 4, ressalto as *Questões metodológicas*, dando ênfase à epistemologia qualitativa e ao método construtivo-interpretativo que fundamentam esta pesquisa. É informado o percurso metodológico, dando destaque ao lócus de pesquisa, aos critérios para a construção das informações, aos instrumentos utilizados, ao processo de escolha do participante e aos procedimentos de obtenção e interpretação das informações.

No capítulo 5, apresento os *Resultados e discussão* desta pesquisa, estruturados em três partes. Na primeira parte, ressalto a prática pedagógica e as expressões dos estudantes que

ocorreram no contexto das atividades, evidenciando o cenário social construído na pesquisa, no qual Max se relaciona em diferentes momentos com colegas, professores, escola e comunidade, compreendendo suas motivações, no processo de aprendizagem. Na segunda parte, enfatizo as aprendizagens de Max, participante da pesquisa, em aulas de química ou em diferentes situações do contexto escolar, permeadas por uma trajetória de curiosidades, desafios, expectativas que implicam em produções subjetivas, e se configuram subjetivamente na aprendizagem do estudante.

E, na terceira parte, apresento alguns princípios que orientam a prática pedagógica, em que a curiosidade como fio condutor da imaginação, a prática investigativa como promotora da imaginação e estratégia pedagógica no ensino e na aprendizagem em química constituem possibilidades de nortear a prática e de subsidiar discussões relacionadas à motivação, à imaginação e ao interesse na aprendizagem.

A seguir, apresento o capítulo 2, destacando a revisão na literatura para investigar os estudos envolvendo a motivação, a imaginação e o interesse em química e para compreender como esses temas são discutidos no contexto da aprendizagem dessa disciplina. Dessa forma, será possível apresentar as contribuições e as reflexões, tendo como base a teoria da subjetividade no processo de aprendizagem.

CAPÍTULO 2 – ESTUDO SOBRE O TEMA MOTIVAÇÃO, IMAGINAÇÃO E INTERESSE EM QUÍMICA

Neste capítulo, apresento uma revisão da produção científica realizada em periódicos da plataforma SciELO, no portal CAPES e em dois eventos nacionais da área de Educação em Ciências (Química): o Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC).

2.1 - Importância dos periódicos e eventos enquanto fontes da revisão realizada

A plataforma SciELO é considerada uma biblioteca eletrônica científica on-line. Criada em 1997, reúne mais de 200 periódicos brasileiros e expandiu-se para outros países (OLIVEIRA, 2018). A plataforma tornou-se padrão de qualidade para a divulgação do conhecimento científico no Brasil e nos países que aderiram ao mesmo modelo, sendo que, no Brasil, 80% dos periódicos possuem acesso aberto e gratuito (OLIVEIRA, 2018).

O portal de periódicos da CAPES foi criado em 2000 e constitui um dos grandes acervos do mundo. Dessa forma, é considerado uma biblioteca digital de suma importância para os avanços na ciência brasileira (RAMALHO; SILVA; ROCHA, 2020). Assim, pesquisas e estudos produzidos em diversas áreas podem ser acessados gratuitamente no portal de periódicos.

Tanto o ENEQ quanto o ENPEC são eventos que ocorrem bienalmente, sendo que o ENEQ acontece desde 1982 e o ENPEC desde 1997 (NARDI, 2007). A escolha desses dois eventos nacionais justifica-se devido à sua relevância na educação em química, no Brasil, por reunir trabalhos completos e resumos oriundos de universidades públicas brasileiras, há mais de 20 (vinte) anos. Congregam profissionais, pesquisadores e estudantes de educação em química e da área de educação em ciências e matemáticas (NARDI, 2007).

O ENEQ realizado em 1996 discutiu em seus eixos temáticos questões epistemológicas, sociológicas e psicológicas consideradas importantes para o desenvolvimento de pesquisas em ensino de química (SCHNETZLER, 2020) e “a realização dos ENEQs vem sendo significativamente útil para embasar outras investigações em ensino de Química, além de incentivar novas gerações de químicos a se dedicarem à área” (SCHNETZLER, 2020, p. 78).

O ENEQ tem grande importância para a área de educação química, pois também aprovou a proposta de criação da Sociedade Brasileira de Ensino de Química (SBEnQ) no XVIII ENEQ, ocorrido em julho de 2016 (SCHNETZLER, 2020), sendo a SBEnQ oficialmente criada no XIX ENEQ, realizada na Universidade Federal do Acre (UFAC), em 2018. Segundo a Sociedade Brasileira de Ensino de Química (2020), tais desdobramentos demonstram novos caminhos da área de educação química brasileira, ao longo de 40 anos, nos eventos regionais, nacionais e internacionais.

O ENPEC ajudou a consolidar a área de ensino de ciências no Brasil, pois, a partir do primeiro evento, contribuiu para a criação da ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências –, buscando divulgar e socializar as produções de pesquisas na área de Educação em Ciências (NARDI, 2007).

A seguir, são apresentados detalhamentos do processo de busca realizado na plataforma SciELO, no portal CAPES e nos eventos.

2.2 - Detalhamento do processo de busca nos periódicos e eventos

O processo de busca ocorreu da seguinte forma:

- Escolha dos descritores sobre a temática para identificar o quantitativo de estudos;
- Buscas dos descritores nos títulos dos trabalhos publicados nos eventos e nos periódicos da plataforma SciELO e portal CAPES, sendo que, nos periódicos, as buscas ocorreram também no resumo e no assunto, respectivamente;
- Em relação ao corte temporal: na plataforma SciELO e no portal CAPES, o período compreendido foi de 2010 até 2020. A revisão da produção científica no ENEQ abrangeu o período de 2010 a 2018 e, no ENPEC, o período de 2011 a 2019.
- Leitura dos resumos, objetivos e metodologia para identificação dos trabalhos;
- Seleção dos trabalhos relevantes para o estudo;
- Produção de quadros, priorizando informações sobre os descritores, tipo de busca, ano, quantidade, revista e o *Qualis* periódico A1 e A2, na área de ensino, dos artigos científicos. E,

para os eventos, priorizei informações sobre ano, título, trabalhos completos ou resumos, palavras-chave e autores.

- Leitura dos estudos identificados e construção de sínteses para tecer considerações sobre a motivação, imaginação e interesse no aprender química.

O processo de busca realizado na plataforma, no portal e nos eventos nacionais possibilitou compreender a importância desses estudos no contexto da aprendizagem em química brasileira.

2.3 - Quantitativo de artigos obtidos para a revisão

Selecionei 32 estudos, de acordo com a figura 4, a seguir:

Figura 4 – Seleções de estudos nos periódicos e eventos.



* Estudos fora do contexto brasileiro, Formação de professores, Proposta de ensino para professores e alunos, Aprendizagem voltada para a educação especial e estudos realizados no ensino fundamental.

Fonte: Própria autora.

Os estudos selecionados tiveram como foco de revisão a motivação, a imaginação e o interesse na aprendizagem em química. Dessa forma, apresento inicialmente o levantamento feito nos periódicos, e, em seguida, nos eventos nacionais. Nesses estudos, tive como objetivos conhecer a abordagem das práticas pedagógicas para a melhoria das aulas de química, a forma como a aprendizagem é compreendida e identificar o quantitativo de estudos voltados para a motivação, a imaginação e o interesse na aprendizagem em química.

As buscas de estudos nos periódicos da plataforma SciELO, no portal CAPES e nos eventos nacionais permitiram compreender o cenário das pesquisas envolvendo a motivação, a imaginação e o interesse no contexto da aprendizagem em química no Brasil, assim como

entender a forma como essas temáticas são discutidas no cenário da educação brasileira e a maneira como implicam nas práticas pedagógicas voltadas para melhorias das aulas de química.

2.3.1 - Plataforma SciELO e portal CAPES

Em relação à plataforma SciELO, encontrei na primeira busca de descritores 29 artigos; na segunda busca, 4; na terceira busca, 5. Encontrei, no total, 38 artigos, porém, na identificação, observei que 9 artigos eram repetidos, resultando em 29 estudos. Considerei somente os artigos do período de 2010 a 2020, assim, dos 29 estudos, 2 eram do ano 2008 e 1 pertencia ao ano de 2009, restando 26 artigos, no total. Na leitura dos resumos e na leitura parcial dos 26 artigos, identifiquei que 8 eram estudos fora do contexto brasileiro, 5 de formação de professores, 3 abordavam propostas de ensino para professores e alunos e 2 foram publicados em revista de *Qualis* periódico B4 e A4 na área de ensino. No quadro 1, a seguir, o resultado da busca.

Quadro 1 – Resultado das buscas em periódicos na plataforma SciELO.

Periódico	Descritores	Buscas de artigos	Ano	Quantidade	Revista/ Qualis periódico
SciELO	Aprendizagem, química e ensino médio	Por Título	2012	1	Revista electrónica de investigación en educación en ciencias/ A2
			2018	1	Ciência & Educação (Bauru)/ A2
		Por resumo	2012	1	Ensaio: pesquisa em educação em ciências (Belo Horizonte)/ A2
			2013	1	Ciência & Educação (Bauru)/ A2
			2015	1	Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos/A1
			2016	1	Ciência & Educação (Bauru)/ A2
	2019	1	Ciência & Educação (Bauru)/ A2		
	Aprendizagem, química, interesse	Por Título	—	0	—
		Por resumo	—	0	—
		Por Título	—	0	—

	Aprendizagem, química, motivação	Por resumo	2014	1	Ciência & Educação (Bauru)/ A2
Total				8	

Fonte: Própria autora.

O quadro 1 demonstra que, dos 8 artigos que restaram, a maioria dos trabalhos publicados era *Qualis* A2, sendo a revista *Ciência & Educação* a que apresentou o maior número de publicações.

Já no portal CAPES, realizei três buscas, tanto no título quanto no assunto, o qual foi escolhido devido ao fato de corresponder à categoria resumo dos artigos. Na primeira busca, utilizei os descritores aprendizagem, química e interesse, no título e no assunto, mas não encontrei nenhum artigo. Na segunda busca, encontrei 3 estudos, utilizando os descritores aprendizagem, química e motivação, sendo um no título e dois no assunto. E na terceira busca, ao utilizar os descritores aprendizagem, química e ensino médio, encontrei, no título, 13 estudos. No assunto, encontrei 4 estudos, totalizando 20 estudos identificados no portal. Nesse universo, havia artigos repetidos, restando apenas 12, que não receberam *Qualis* A1 ou A2. Dessa forma, ampliei os estudos para os descritores aprendizagem e química, no título e no assunto.

No portal CAPES, ao utilizar os descritores aprendizagem e química, no título e no assunto dos artigos, encontrei 71 artigos, no título, e 65 artigos, no assunto, totalizando 136 artigos. Desses, 28 artigos eram repetidos, sendo 1 na versão em inglês e 3 que se repetiam, tanto no portal CAPES quanto na plataforma SciELO, restando 108 artigos.

A partir dos 108 artigos, li os resumos e, em alguns momentos, a metodologia e identifiquei estudos que não se encontravam diretamente relacionados às questões abordadas nesta pesquisa, a saber: 3 estudos fora do contexto brasileiro, 40 sobre formação de professores, 7 sobre propostas de ensino para professores e alunos, 3 sobre aprendizagem voltada para a educação especial e 3 estudos realizados no ensino fundamental.

Desse universo, verifiquei os estudos de *Qualis* A1, A2, A3 e A4 e identifiquei 40 estudos. Como escolhi apenas os estudos de *Qualis* A1 e A2, na área de ensino, restaram apenas 8 para análise. No quadro 2, a seguir o quantitativo da busca.

Quadro 2 – Resultado das buscas em periódicos no Portal CAPES.

Periódico	Descritores	Buscas de Artigos	Ano	Quantidade	Revista/ Qualis periódico		
CAPES	Aprendizagem e química	Por Título	2012	3	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências/ A2		
					Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática/ A1		
					Ensaio: pesquisa em educação em ciências/ A2		
					2014	1	Tecné, episteme y didaxis: TED (revista de la facultad de ciencia y tecnología)/ A2
				Por assunto	2013	1	Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática/ A2
			2018		1	Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação/ A2	
			2019		2	Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências/ A2	
		Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências/ A2					
					Total	8	

Fonte: Própria autora.

No quadro 2, é possível notar que grande parte dos trabalhos publicados foi *Qualis A2*, sendo a *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, a que apresentou o maior número de publicações. No quadro 3, são apresentados os artigos escolhidos, presentes na plataforma SciELO e no portal CAPES.

Quadro 3 – Artigos selecionados na plataforma SciELO e portal CAPES.

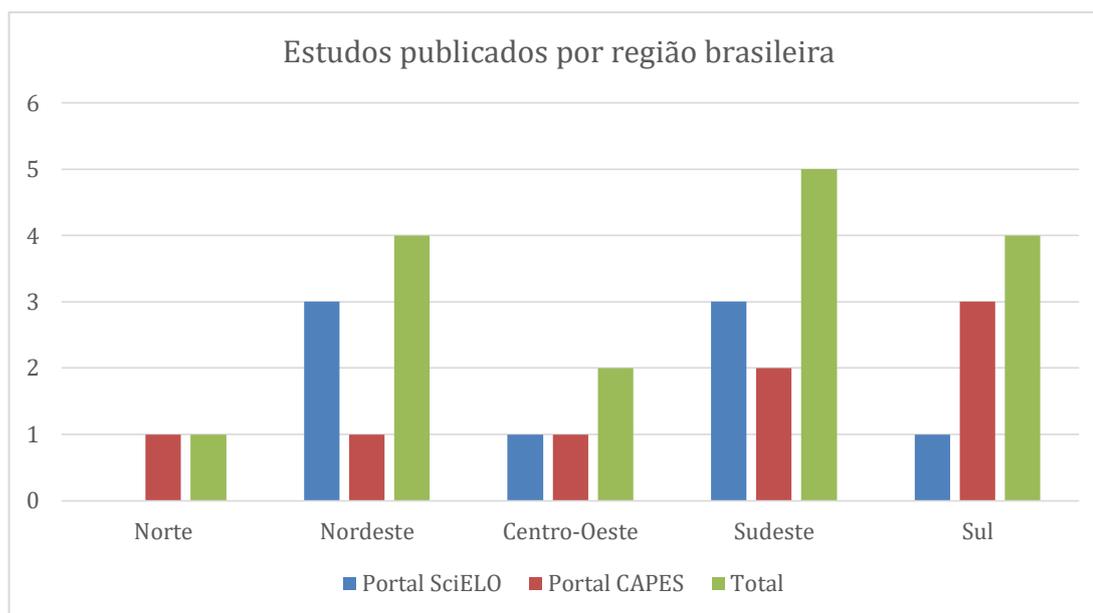
ARTIGOS SELECIONADOS PARA ESTUDO				Qualis	
Periódico/Qualis do periódico	Plataforma SciELO	Portal CAPES	Total	A1	A2

Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática/ A1	0	1	1	x	
Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos/ A1	1	0	1	x	
Ensaio: pesquisa em educação em ciências (Belo Horizonte)/A2	1	1	2		x
Revista electrónica de investigación En educación en ciencias / A2	1	0	1		x
Ciência & Educação (Bauru)/ A2	1	0	1		x
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências/ A2	0	3	3		x
Ciência & Educação (Bauru)/ A2	1	0	1		x
Tecné, episteme y didaxis: TED (revista de la facultad de ciencia y tecnología)/ A2	0	1	1		x
Ciência & Educação (Bauru)/ A2	1	0	1		x
Ciência & Educação (Bauru)/ A2	1	0	1		x
Ciência & Educação (Bauru)/ A2	1	0	1		x
Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação/ A2	0	1	1		x
Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática/ A2	0	1	1		x
Total	8	8	16	2	14

Fonte: Própria autora.

Dos estudos publicados na plataforma SciELO e portal CAPES, a maioria faz parte da região Sudeste totalizando 5 estudos: Barbosa *et al.* (2012), Oliveira *et al.* (2014), Ramos; Mendonça; Mozzer (2019), Lianda; Joyce (2018) e Kato; Schneider-Felicio (2019). E, na região Sul, identifiquei 4 estudos que foram: Zanotto; Silveira; Sauer (2016), Ribeiro; Ramos (2012), Costa; Passerino; Zaro (2012), Telles; Loguercio (2014). Na região Centro-Oeste, identifiquei 2 estudos: Costa; Echeverría (2013) e Rezende; Soares (2019). Na região Nordeste, identifiquei 4 estudos: Lima; Leite (2012), Leite; Lima (2015), Meneses; Nuñez (2018), Fernandes; Campos (2012) e, na região Norte, identifiquei 1 estudo, de Costa; Souza (2013), como demonstrado na figura 5.

Figura 5 – Estudos publicados na plataforma SciELO e portal CAPES.



Fonte: Própria autora

Nesse contexto, a região Norte apresentou menor número de publicação em relação ao tema, no contexto da aprendizagem em química. Percebo que os temas motivação, imaginação e interesse aparecem poucas vezes nos artigos dos periódicos da plataforma SciELO e Portal CAPES.

Selecionei, no total, 16 artigos para análise descritiva. A análise descritiva consiste em descrever a produção acadêmica e científica de um determinado tema, à luz de categorias e facetas que caracterizam cada estudo e o conjunto deles, sob os quais o fenômeno é analisado (FERREIRA, 2002).

Realizei a leitura de todos os artigos de Barbosa *et al.* (2012), Lima; Leite (2012), Costa e Echeverría (2013), Oliveira *et al.* (2014), Leite e Lima (2015), Zanotto; Silveira e Sauer (2016), Meneses e Nuñez (2018), Ramos; Mendonça e Mozzer (2019), Fernandes e Campos (2012), Ribeiro e Ramos (2012), Costa, Passerino e Zaro (2012), Costa e Souza (2013), Telles e Loguercio (2014), Lianda e Joyce (2018), Rezende e Soares (2019), Kato e Schneider-Felicio (2019), obtidos no levantamento, de modo a compreender os objetivos propostos e os instrumentos utilizados. Para cada artigo, construí sínteses e, a partir de tais sínteses, tecí considerações em relação ao tema da motivação, da imaginação e do interesse no aprender química na educação básica.

I - Algumas considerações sobre motivação, imaginação e interesse na aprendizagem em química nos periódicos

A falta de motivação e de interesse dos estudantes têm sido atribuída ao uso de metodologias, à falta de relação dos conteúdos escolares com a questão do cotidiano e à formação de professores. Além disso, as dificuldades e/ou deficiências dos estudantes trazidos do ensino fundamental são fatores apontados na literatura da área que contribuem para a falta de motivação para aprender dos estudantes.

Refletir sobre a importância da dimensão subjetiva na compreensão do processo de aprendizagem permite pensar a aprendizagem de modo que, no âmbito escolar, se possa criar possibilidades de produções subjetivas do indivíduo, valorizando os diálogos, as relações estabelecidas entre professor-aluno e as trocas de experiências. Sobre a aprendizagem, Mitjans Martínez (2020, p. 30) destaca:

A aprendizagem, principalmente escolar, deixa de ser um processo assimilativo para se transformar em um processo de produção subjetiva que se alicerça em muitas experiências que acontecem dentro, mas muito particularmente, fora da escola. Por exemplo, a família, a vida social e outras esferas da realidade são fontes inesgotáveis de experiências. (MITJANS MARTÍNEZ, 2020. p. 30).

Nesse caso, entender as conjunturas que geram produções subjetivas no indivíduo, ao longo da vida do aprendiz, possibilita avançarmos na compreensão do processo de aprendizagem e podem implicar, dentro de uma diversidade social, cultural e histórica, mudanças no próprio desenvolvimento humano dos educandos.

Nesse contexto, nas análises feitas nos artigos da plataforma SciELO e Portal CAPES foi perceptível que tanto a motivação quanto o interesse são considerados fatores externos ao indivíduo. Com base na teoria da subjetividade, compreendo que a motivação é de natureza subjetiva, na qual, em uma prática pedagógica, o estudante produzirá sentidos subjetivos no curso da ação de aprender, sendo que sua motivação será a configuração subjetiva de sua ação, que não é determinada pela prática e por outros fatores externos, mas dependerá da forma como o estudante subjetiva no processo de aprender química.

2.3.2 – Buscas nos eventos: ENEQ e ENPEC - interesse, imaginação e motivação

Para uma melhor leitura e compreensão das buscas, nos eventos ENEQ e ENPEC, abordarei, de forma separada, as principais discussões relacionadas à temática de estudo, seguindo a sequência: primeiro interesse, depois imaginação, e, por último, motivação.

– Interesse

No ENEQ, identifiquei cerca de 4302 trabalhos completos e resumos, dos quais 1172 trabalhos enfatizaram o ensino e/ou aprendizagem, 10 trabalhos discutiram o interesse/desinteresse pela aprendizagem em química de estudantes da educação básica. Já, no ENPEC, identifiquei 5682 trabalhos completos, 965 desses trabalhos enfatizaram a categoria ensino e aprendizagem de conceitos científicos e 6 discutiram o interesse/desinteresse pelo aprender química de estudantes da educação básica. Ressalto que, no ENPEC 2017 e ENPEC 2019, não encontrei trabalhos cujo foco principal envolvesse interesse e desinteresse de estudantes pela aprendizagem em química. Ver quadro 4, a seguir:

Quadro 4 – Trabalhos sobre o interesse e desinteresse identificados no ENEQ e ENPEC.

Eventos	Ano	Quantidade de Trabalhos identificados	Ensino e aprendizagem (ENEQ)/ Ensino e aprendizagem de conceitos científicos (ENPEC)	Interesse/ Desinteresse em química na educação básica	Imaginação
ENEQ	2010	568	158	1 (MD)	
	2012	889	236	1 (CA)	
	2014	1007	251	1 (EAP)	1
	2016	1486	429	6 (3 EAP, 1 MD, 1 TIC, 1 EFD)	
	2018	352	98	1 (EAP)	

	TOTAL	4302	1172	10	1
ENPEC	2011	1187	184	1 (LC)	
	2013	921	136	2 (FP, CE)	
	2015	1116	204	3 (2 EAC, 1 TIC)	
	2017	1343	216	0	1
	2019	1115	225	0	1
	TOTAL	5682	965	6	2
MD - Materiais Didáticos; CA - Currículo e Avaliação na Educação Química; EAP - Ensino e aprendizagem; TIC - Tecnologias da Informação e Comunicação; EFD – Educação em espaços não formais e divulgação Científica. LC - Linguagem e ensino de ciências; FP - Formação de Professores de Ciências; CE - Currículos e Educação em Ciências; EAC - Ensino e Aprendizagem de Conceitos Científicos.					

Fonte: Própria autora.

O tema do interesse na aprendizagem em química aparece com mais frequência nos trabalhos das linhas temáticas Ensino e aprendizagem (ENEQ) e Ensino e aprendizagem de conceitos científicos (ENPEC). Porém, encontrei trabalhos com menor frequência, envolvendo esse tema, em outras linhas. No ENEQ, por exemplo, encontrei trabalhos envolvendo o tema na linha Materiais Didáticos, Currículo e Avaliação na Educação Química, Tecnologias da Informação e Comunicação, Educação em espaços não-formais e divulgação Científica. No ENPEC, encontrei nas linhas temáticas Currículos e Educação em Ciências, Formação de Professores de Ciências, Linguagem e Ensino de Ciências, Tecnologias da Informação e Comunicação.

A seguir, apresento, no quadro 5, os títulos dos trabalhos encontrados no levantamento realizado e outros detalhes.

Quadro 5 – Distribuição dos trabalhos que têm como foco o (des)interesse em química na educação básica.

Eventos	Ano	Título	Trabalho completo ou Resumo	Palavras-chave	Autores
---------	-----	--------	-----------------------------	----------------	---------

ENEQ	2010	Nomenclatura de compostos orgânicos: uma proposta de torná-la mais interessante no ensino médio	Resumo	Nomenclatura, Jogos Didáticos, Paineis.	ROOS, A. A.; COSTA, S.
	2012	Interesse em Química e sua construção de conhecimentos e desenvolvimento de competências e habilidades para a inserção/atuação social: um olhar dos alunos	Trabalho completo	Competências e habilidades, formação química, sociedade.	SIQUEIRA, R. M.; CUNHA, L. A.
	2014	Percepção dos estudantes do Ensino Médio sobre atividades interessantes e criativas no processo de ensino/aprendizagem	Resumo	Ensino médio, Manaus, estudantes.	SOUSA, K. S.; FARIAS, S. A.; SOUZA, B. A.; FIGUEIREDO, G. C. SOUZA, M. S.; BRILHANTE, R. M. M.; MACEDO, F. P.; SANTOS, I. C. M.; ARAÚJO, M. S.
	2016	Abordagem temática sobre “Energia Nuclear”, a partir da utilização de vídeos: despertando interesse e promovendo aprendizagem	Trabalho completo	Tecnologias da Informação e Comunicação, temáticas, ensino de química	PAULAIN, J. B. S. J.; FARIAS, S. A.
		Cordel, oficina temática e química ambiental: juntos e misturados na busca do interesse nas aulas de Química	Resumo	Cordel, oficina temática, química ambiental	CHACON, E. P.; SANTOS, M. A. F. A.; SOARES, H. L. B. N.; ASSIS, G. P.
		Despertando o interesse dos alunos através das simulações e animações disponíveis no Portal dia a dia Educação	Resumo	Tecnologia, recurso didático, alunos	MOREIRA, J. M. B.; GIANOTTO, D. E. P.;
		O uso de Atividades Lúdicas como Mediador do Resgate de Interesse em Sala	Resumo	Jogos, atividades lúdicas,	SOARES, V. C. L.; SANTOS, F. M.; CARVALHO, L. L. NOGUEIRA, A.

		de Aula no Ensino de Química		Ensino de Química.	FIGUEREDO, M. O. B. S.
		Os interesses manifestados nas perguntas de estudantes da Educação Básica numa pesquisa em sala de aula	Trabalho completo	Pergunta dos estudantes, pesquisa em sala de aula, ensino de ciências.	SILVA, C. M.; GALLE, L. A. V.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. G.;
		Química é interessante, pode ser motivadora e prazerosa, segundo alguns estudantes do ensino fundamental	Trabalho completo	Divulgação científica, desmistificando a química, contextualização	TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V.
	2018	Mostra científica: um espaço de participação, interesse e socialização de ideias científicas	Resumo	Conceitos, divulgação científica, investigação.	SANTOS, M. F.; OLIVEIRA, A. J.; CASTRO, M. R.; BARBOSA, J. P.; SILVA, S. B.; FONTENELLE, G.
ENPEC	2011	O que fazer para melhorar o interesse na disciplina de química? representações sociais e sugestões de alunos secundaristas do Timor-Leste	Trabalho completo	Representações Sociais, interesse em química, Timor-Leste	AGUILAR, M. B. R.; REZENDE, D. B.; PEREIRA, C. S.; PAULA, R. M.
	2013	O interesse dos alunos em aulas de Química no contexto de uma comunidade de prática de professores: um estudo de caso	Trabalho completo	Comunidades de prática, formação de professores, ensino de química, interesse dos alunos.	RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G.
		O interesse por temas curriculares de ciências no ensino fundamental: um estudo transversal	Trabalho completo	Interesse, currículo, diferença de gênero	NEVES, M. L. R. C.; TALIM, S. L.
	2015	Atividades de sala de aula como parte de um sistema mais amplo de atividades:	Trabalho completo	Atividades escolares; sistema de atividades;	FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R.; NETO, A. L. G. C.

		analisando o interesse e engajamento dos alunos		interesse e engajamento de alunos.	
		O interesse dos alunos do ensino médio por tópicos de Química mediados pela produção de vídeos	Trabalho completo	Interesse, ensino de química, produção de vídeos	RESENDE, S. G. S.; NEVES, M. L. R. C.; TAVARES, M. L.
		Uma Pesquisa de interesse orientando a elaboração e aplicação de oficinas de ensino	Trabalho completo	Pesquisa de interesse, oficinas de ensino, formação, reflexão.	OLIVEIRA, L. C. C. A.; SILVA, E.; SÁ, M. B. Z.

Fonte: Própria autora.

Nesse levantamento, percebo que muitos trabalhos consideraram, principalmente, os recursos didáticos ou metodologias utilizadas para despertar o interesse dos estudantes pelo aprender química, porém, sem uma discussão teórica aprofundada sobre o conceito interesse. Por exemplo, Paulain e Farias (2016, p. 3) destacam que “a escolha da temática que o docente levará para a sala de aula e as estratégias que utilizará para ajudar no processo de assimilação de novos conhecimentos, terão influência direta no interesse dos alunos para a aprendizagem”. Terci e Rossi (2016, p. 9) enfatizam que a “potencialidade de ações de divulgação científica, que, articulando situações interativas e contextualizadas, podem despertar o interesse dos estudantes, estimulando sua participação em oportunidades futuras”.

Nos resumos publicados no ENEQ, autores como Chacon *et al.* (2016, p. 1), ao fazer uso de experimentação e cordel, perceberam que “após a atividade houve um maior entrosamento dos alunos e um aumento no interesse nas aulas de Química”. Moreira e Gianotto (2016, p. 1) destacaram que “os professores conseguiram despertar um maior interesse pela sua aula através das simulações e animações e que os alunos gostaram, acharam legal, interessante, interativo, uma forma diferente de aprender”. Soares *et al.* (2016, p. 1), ao construírem um jogo abordando o assunto tabela periódica, notaram “a necessidade em utilizar metodologias alternativas para proporcionar aos alunos maior interesse nas disciplinas de Química”.

Além disso, Neves e Talim (2013, p. 7), apesar de discutirem de forma teórica o conceito interesse, defendem o uso de atividades fazendo relação direta do aumento de interesse com a prática docente ao considerar que “uma maneira de aumentar o interesse dos alunos por temas de ciências seria trabalhar esses temas na forma de atividades que apresentam novidades e desafios, mas ainda ao alcance dos alunos”.

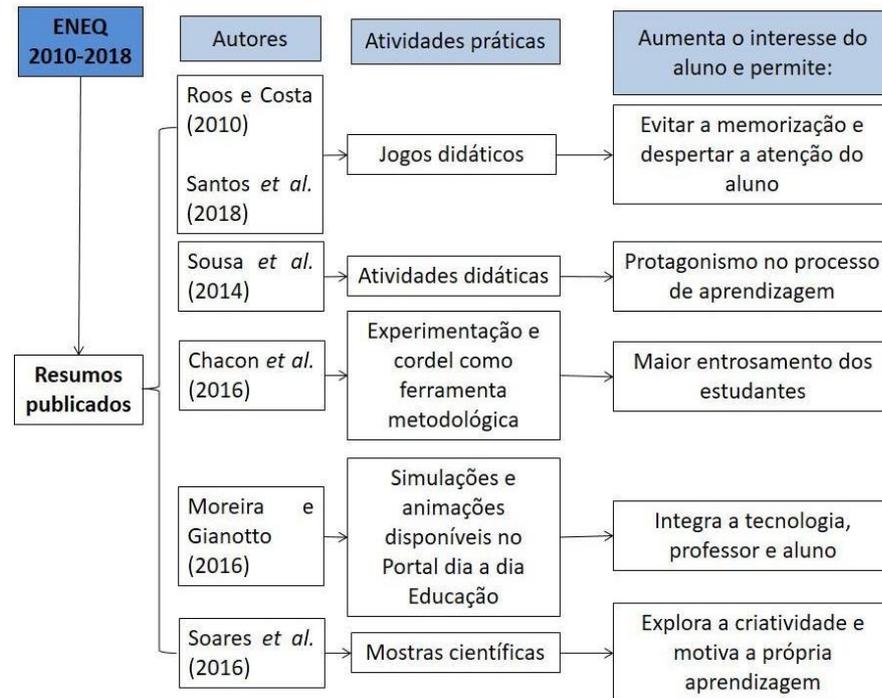
Nos estudos dos eventos ENEQ e ENPEC, o interesse é avaliado a partir do uso de alguns instrumentos, como questionários, atividades didáticas, registros mediante gravações em áudio e vídeo, folha de exercício, roda de conversa, entrevistas, oficinas temáticas com realização de experimentos investigativos, dentre outros. Por exemplo, nos estudos de Neves e Talim (2013), o interesse foi avaliado, utilizando com os estudantes 7 questionários, com 12 tarefas cada um, nos quais usaram a escala do tipo Likert para analisar as respostas, atribuindo pontuação 5 para quem estava muito interessado e 1 para quem não estava de forma alguma interessado em realizar tarefas solicitadas, durante a prática. Assim, a variação entre 1 e 5 foi utilizada para avaliar o grau de interesse de cada aluno.

Avalio que há trabalhos que citam autores da área das Ciências Humanas, mas não realizam uma reflexão sobre o conceito interesse, como o de Terci e Rossi (2016). Oliveira, Silva e Sá (2015), apesar de defenderem os estudantes como protagonistas da ação, valorizando o conhecimento prévio e a interação, por meio do uso de temas geradores de Paulo Freire, não realizam uma discussão teórica mais aprofundada sobre o tema interesse.

Na revisão feita nos dois eventos, os autores também consideram o interesse tomando como base aspectos externos ao indivíduo, de maneira que favorecem a aprendizagem dos estudantes. Tenho compreendido que, em uma prática pedagógica, o estudante produzirá sentidos subjetivos durante a ação de aprender e o interesse emerge como processo subjetivo do aprendiz, em que a prática pedagógica influencia, mas não determina o interesse na aprendizagem do estudante.

Nos resumos publicados, no ENEQ, percebo que há valorização das atividades práticas relacionadas ao interesse e ao desinteresse dos estudantes. Organizei as informações, na Figura 6, a seguir:

Figura 6 – Atividades práticas sobre interesse e/ou desinteresse no evento do ENEQ.



Fonte: Própria autora.

Nos trabalhos completos publicados no ENEQ e no ENPEC, que valorizaram o uso de atividades práticas, foram apresentadas discussões sobre interesse recorrendo a autores da Psicologia, Filosofia e Sociologia, como os estudos dos autores Terzi e Rossi (2016), Aguiar *et al.* (2011), Ribeiro e Ramos (2013), e Firme, Amaral e Neto (2015). Contudo, o trabalho de Siqueira e Cunha (2012) não discute o interesse nem recorre às Ciências Humanas para dialogar com o estudo desenvolvido. Avaliaram o interesse por meio do uso de questionários, tendo perguntas de natureza objetiva e discursiva sobre as Ciências Naturais (Biologia, Física e Química): as respostas objetivas foram quantificadas no estudo e as respostas discursivas foram lidas, interpretadas e associadas com a pesquisa bibliográfica.

A partir das leituras dos textos publicados nos eventos, observei os instrumentos de pesquisa utilizados nos estudos para investigar o tema e para aumentar o interesse dos estudantes. Reúno essas informações, no quadro 6, a seguir, sobre os instrumentos utilizados nos trabalhos, bem como o que provocou o desinteresse nos alunos. Além disso, também são indicadas estratégias para aumentar o interesse dos estudantes.

Quadro 6 – Instrumento, dificuldades e estratégias para aumentar o interesse dos estudantes.

Evento	Ano	Autores	Instrumentos utilizados para compreender o interesse e/ou desinteresse dos estudantes	Problemas e/ou dificuldades em química que provocam o desinteresse	Estratégia para aumentar o interesse dos estudantes
ENEQ	2012	SIQUEIRA, R. M.; CUNHA, L. A.	Uso de questionário aplicado em duas turmas de alunos de 3º ano do Ensino Médio para compreender por que ciências naturais os estudantes tinham interesses	Conhecimentos desnecessários para a vida profissional e de difícil entendimento; é uma ciência complicada e apresenta muitos cálculos; ensino com transmissão de conteúdos fragmentados; as competências e habilidades construídas mediante os conhecimentos químicos não ajudam os estudantes entender e atuar como sujeitos de suas realidades sociais.	Uso de uma metodologia mais voltada à experimentação e contextualização com conhecimentos mais voltados aos cotidianos dos estudantes. As competências e habilidades deveriam formar um sujeito crítico e atuante como cidadão
		PAULAIN, J. B. S. J; FARIAS, S. A.	Uso de uma sequência didática com leitura de texto, apresentação de dois vídeos, debate, ficha de exercícios e questionário realizado com 14 alunos do Ensino Médio	Utilização de um único instrumento didático, por exemplo, vídeo, TCIs.	Propor alternativa ao ensino tradicional, pautada na ideia de atribuir significado aos conteúdos químicos por meio da temática “Energia Nuclear”; associar temáticas com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs). Diversificar estratégias metodológicas; aprender química, a partir de um tema concreto, que lhes proporciona prazer e desperta sua curiosidade. Considera importante o papel mediador do professor no processo de ensino e aprendizagem.

	2016	SILVA, C. M.; GALLE, L. A. V.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. G.;	Uso de perguntas para conhecer os interesses, curiosidades e preferências dos estudantes envolvendo a temática ar.	Quando não há espaço para os estudantes perguntarem, não se possibilita conhecer suas dúvidas, assim como não contribui para a reconstrução dos próprios conhecimentos.	Ensino pela pesquisa que parte das dúvidas, interesses e curiosidades dos estudantes. Por meio da pergunta, constrói argumentos para a problemática e comunicação. Partindo de questionamentos, o professor pode pensar em ações que possibilite construir caminhos metodológicos para os estudantes elaborarem respostas aos questionamentos e com isso reconstruir seus conhecimentos.
		TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V.	Uso de questionário elaborado com questões abertas e fechadas com os estudantes.	Maneira como a química é apresentada no espaço escolar; Concepções difundidas na sociedade por muitas vezes considerarem a química como uma matéria da escola, difícil, prejudicial ao meio ambiente e a saúde.	Uso de experimentos, temas contextualizados e motivadores para inspirar abordagens de conceitos químicos em sala de aula. Aprender de forma interessante em ações de divulgação científica para apresentar uma outra visão da ciência Química.
ENPE C	2011	AGUILAR, M. B. R.; REZENDE, D. B.; PEREIRA, C. S.; PAULA, R. M.	Uso de questionário com 9 perguntas abertas e uma fechada. E realização de entrevista em grupo.	Problemas relacionados à infraestrutura da escola e ao esforço individual empregado pelos estudantes, por exemplo, quando não prestam atenção nas aulas e fazem bagunça.	Melhorar a explicação e metodologia do professor, ter aulas práticas, ter um laboratório na escola, construir bibliotecas e disponibilizar livros aos estudantes, esforço individual dos estudantes, assim como melhorarem o próprio comportamento para a compreensão da disciplina.
	2013	RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G.	Realização de reuniões com professores e uso de questionários.	Escolha do professor sobre os conteúdos e estratégias utilizadas em sala de aula. Uso de métodos tradicionais apoiados na transmissão de	Mudança de concepções e de estratégias pedagógicas dos professores. Necessidade de formação continuada de professores. Boa relação entre professor e aluno favorece o

				conteúdo. Assuntos descontextualizados e excesso de cálculos e fórmulas.	interesse e a aprendizagem. Valorização da pergunta e curiosidades feitas pelos estudantes. Realizar aulas contextualizadas.
2013	NEVES, M. L. R. C.; TALIM, S. L.;	Estudo piloto e uso de sete questionários com doze tarefas cada um.		Influência do gênero na diminuição e aumento de interesse.	Conhecer os temas e conteúdo de ciências que despertam e mantém os interesses dos estudantes. Trabalhar esses temas em atividades que apresentam novidades e desafios para os estudantes.
2015	FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R.; NETO, A. L. GC	Uso de uma sequência de ensino com abordagem CTS contendo pesquisas na internet, entrevistas, atividades experimentais, apresentação de vídeo e leitura de texto.		Atividades que não suscitam significados aos envolvidos, por exemplo, uso de leitura de textos sem compreender a relevância de tal atividade.	Uso de diferentes artefatos buscando dar autonomia aos estudantes, por exemplo, ao elaborarem questões para realizar entrevistas sobre o tema discutido em sala. Permitir que o estudante se sinta sujeito no processo de aprendizagem. Realizar atividades diferentes, ou seja, que não são comuns à sala de aula.
	RESENDE, S. G. S. NEVES, M.L.R.C.; TAVARES, M. L..	Uso de uma sequência didática com utilização de caderno de campo, transcrições de áudio e filmagens das aulas e vídeos produzidos e apresentados pelos estudantes.		Carência de conhecimento e pesquisa sobre o que interessa os estudantes brasileiros atualmente. A falta de aproximação dos conteúdos trabalhados em sala com o cotidiano dos alunos.	Reformular a sequência didática tendo mais organização e discussão durante a produção de vídeos em sala de aula, de maneira que explique a importância de tal produção, assim como favorecer maior autonomia aos estudantes.
	OLIVEIRA, L. C. C. A; SILVA, E.; SÁ, M. B. Z.	Pesquisa sobre o assunto de interesse dos estudantes, produção e realização de oficina temática tomando como base as sugestões dos estudantes. Nas oficinas utilizaram		Transmissão e recepção de conhecimento.	Estratégias de ensino diversificadas partindo do interesse dos estudantes para construir conhecimento de forma significativo, por exemplo, elaboração e desenvolvimento de oficinas.

			experimentos investigativos, leitura de textos, vídeos, gravações dos questionamentos dos estudantes e questionário final.		
--	--	--	--	--	--

Fonte: Própria autora.

O quadro 6 apresenta alguns instrumentos utilizados para compreender o interesse e/ou desinteresse dos estudantes, assim como os problemas gerados no processo de aprender e as estratégias que favorecem o interesse dos estudantes pela aprendizagem.

I – Algumas considerações sobre o interesse na aprendizagem em química nos eventos

Considerando a revisão realizada nos eventos, evidenciei o uso dos termos interesse e imaginação, a partir da utilização de várias abordagens de ensino, de aprendizagem e de investigação, ao permitir que os estudantes sejam ativos e protagonistas de sua aprendizagem e ao possibilitar que os conhecimentos científicos tenham aplicações na prática cotidiana do aluno (FIRME; AMARAL; NETO, 2015; PAULAIN; FARIAS, 2016; RIBEIRO; RAMOS, 2013; SIQUEIRA; CUNHA, 2012).

Assim, na revisão feita nos eventos do ENEQ e ENPEC, identifiquei estudos que abordavam duas perspectivas relacionados ao tema interesse, como destacado, no quadro 7, a seguir:

Quadro 7 – Quantitativo de estudos sobre as perspectivas do tema interesse.

Perspectiva do tema interesse	Quantidade	Autores
Interesse dos estudantes em aulas de química	3	Siqueira e Cunha (2012); Aguilár <i>et al.</i> , (2011); Ribeiro e Ramos (2013).
Interesse dos estudantes mediante o uso de temáticas	7	Paulain e Farias (2016); Silva <i>et al.</i> (2016); Terci e Rossi (2016); Neves e Talim (2013); Firme; Amaral; Neto (2015); Resende; Neves; Tavares (2015); Oliveira; Silva; Sá, (2015).

Fonte: Própria autora.

O quadro 7 apresenta o quantitativo de estudos que abordam as perspectivas sobre o tema interesse e foi construído levando em consideração os trabalhos completos publicados nos eventos. As duas perspectivas temáticas são comentadas, a seguir:

- Interesse dos estudantes em aulas de química

O interesse dos estudantes do ensino médio articulado às concepções dos alunos sobre a construção de conhecimentos permite valorizar o desenvolvimento de competências e habilidades para o entendimento da ciência química (SIQUEIRA; CUNHA, 2012). Também são destacados a importância de compreender as representações dos estudantes sobre o conhecimento químico para melhoria do interesse em aulas de química e o entendimento dessa ciência (AGUILAR *et al.*, 2011; RIBEIRO; RAMOS, 2013). Esses estudos enfatizam a concepção dos alunos da construção do conhecimento, em que o interesse envolve a forma como o estudante compreende os conteúdos de química.

- Interesse dos estudantes mediante o uso de temáticas

Nessa perspectiva, foi abordado o uso de temáticas, oficinas e sequências didáticas, para compreender e favorecer o interesse dos estudantes. Paulain e Farias (2016) utiliza a temática “Energia Nuclear” para despertar o interesse dos alunos na aprendizagem em química, assim como Silva *et al.* (2016) identificam os interesses dos estudantes, usando a temática “ar”, mediante uma pesquisa em sala de aula. Terci e Rossi (2016) analisaram as percepções dos estudantes sobre uma atividade de divulgação científica envolvendo a temática química da beleza e da cozinha, para saber se a ciência química é considerada mais interessante, atrativa, útil e acessível ao estudante.

O interesse dos estudantes também está relacionado ao uso de temas curriculares de ciências, apresentados em forma de atividades, apontados por Neves e Talim (2013). Os autores Firme, Amaral e Neto (2015) investigam o interesse e engajamento de estudantes nas atividades, a partir do uso de uma sequência didática sobre problemas socioambientais, envolvendo o descarte de pilhas e baterias. Resende, Neves e Tavares (2015) fizeram uso de pesquisas que identificam e analisam os fatores que influenciam o interesse dos alunos, usando uma sequência didática sobre as transformações químicas. Além disso, os autores Oliveira, Silva e Sá (2015) realizaram oficinas temáticas, partindo do interesse dos estudantes sobre a composição e características do leite.

Embora esses estudos demonstrem o uso de temáticas para despertar o interesse dos alunos pelo aprender química, torna-se importante pensar a prática e a ação docente como um espaço que valorize o estudante no processo de aprendizagem, de maneira que possa criar possibilidades de o estudante emergir como sujeito de sua própria aprendizagem.

Portanto, o levantamento realizado, nos dois eventos nacionais, permite entender a maneira como o tema interesse é discutido, no processo de aprender química, que, muitas vezes, está vinculado à prática docente. Desse modo, nosso estudo, por meio da compreensão da teoria da subjetividade, possibilitará pensar que o interesse não é considerado uma relação direta da utilização de práticas de ensino ou de relações entre professor-aluno, mas que o interesse passa a ser considerado produção subjetiva do estudante integrada aos diferentes contextos de suas experiências de aprendizagens.

– Imaginação

Diante disso, no levantamento e no estudo dos trabalhos apresentados nos eventos nacionais, constatou-se, em apenas 3, a discussão sobre imaginação, articulada à aprendizagem em química, sendo 1 trabalho publicado nos Anais do XVII ENEQ-2014, 1 nos Anais do XI ENPEC-2017 e 1 no XII ENPEC-2019 (ver quadro 8).

Quadro 8 – Trabalhos que tem como foco a imaginação na aprendizagem em Química.

Evento	Ano	Título	Trabalho completo ou Resumo	Palavras-chave	Autores
ENEQ	2014	Estratégia experimental no ensino de química: uma proposta para favorecer o aprendizado do 2º ano do ensino médio.	Resumo	Experimento, ensino médio.	SALGUEIRO, L. A.; SALGUEIRO, B. A.; COSTA, A. C. S. NUNES, R. S.
ENPEC	2017	O ensino de química e o desenvolvimento da imaginação: aportes da perspectiva histórico-crítica	Trabalho completo	Imaginação, Psicologia histórico-cultural, Pedagogia histórico-crítica, Ensino de Química	MESSEDER NETO, H, S

	2019	A imaginação no processo de aprender química	Trabalho completo	Imaginação, investigação, aprendizagem.	SANTOS, P.C.; PARENTE, A. G.L.
--	------	--	-------------------	---	-----------------------------------

Fonte: Própria autora.

O quadro 8 demonstra os trabalhos identificados nos eventos ENEQ (2014) e ENPEC (2017, 2019). Apesar de o resumo publicado no ENEQ 2014 não apresentar, no título, a palavra imaginação, tal expressão é apresentada nos objetivos do estudo.

Salgueiro *et al.* (2014) produziram estudo com o objetivo de demonstrar um método positivo e eficaz em relação ao ensino e aprendizagem, atraindo a atenção e estimulando a imaginação e o interesse, por meio de métodos experimentais. Os autores justificam que os métodos diferenciados tornam o discente mais interessado pela disciplina. O trabalho foi realizado em 4 escolas, sendo 2 escolas públicas e 2 escolas particulares, e desenvolvido em três momentos: no primeiro e no terceiro momento, foram utilizados questionários, e, no segundo momento, foram realizadas atividades experimentais. Consideraram que o método experimental possibilitou a construção de pensamento crítico, além da aprendizagem, por meio da experimentação, o que permitiu o aumento de interesse pela química que é estudada nas escolas.

Messeder Neto (2017) produziu um trabalho teórico, com o objetivo de evidenciar a base histórico-cultural da imaginação e de demonstrar que o ensino de ciências é importante para o desenvolvimento do processo funcional do psiquismo. O autor defende a imaginação, tomando como base a psicologia histórico-cultural e a pedagogia histórico-crítica. Assim, compreende que a imaginação é uma função psíquica fundamental para a compreensão e desenvolvimento da ciência. O autor discute ainda o papel dos conhecimentos específicos da química no desenvolvimento imaginativo, enfatizando que o professor precisa garantir um ensino adequado dos conceitos químicos para contribuir com o desenvolvimento da imaginação do estudante. Considera que, para desenvolver a imaginação, não basta simplesmente fazer uso de práticas inovadoras ou de métodos de ensino para os estudantes serem ativos, mas é necessário discutir que conteúdos químicos permitem gerar inteligibilidade do real. O processo imaginativo dependerá do conhecimento do estudante sobre o mundo, permitindo que ele se aproprie de uma rede conceitual sólida para não se tornar refém do próprio cotidiano.

Santos e Parente (2019) discutiram o desinteresse dos estudantes por aprender química e a imaginação no processo de aprendizagem, apresentando possíveis caminhos para superar o problema relacionado ao desinteresse presente nas pesquisas da área de ensino de ciências. Basearam os estudos na teoria da subjetividade, propondo um modelo teórico hipotético explicativo, cuja discussão foi da ordem da subjetividade dos indivíduos. Nos resultados, evidenciaram hipóteses nas quais a imaginação poderá ser valorizada no processo de aprendizagem, permitindo entender o estudante em sua cultura, história e subjetividades, aumentando, assim, o interesse pelo aprender química. Consideraram que valorizar a imaginação na aprendizagem em química é uma maneira de resgatar o indivíduo que aprende em uma dimensão subjetiva.

– **Motivação**

Na revisão feita no ENEQ e no ENPEC, não considerei, nas buscas, o termo motivação. Porém, encontrei estudo de Garcês e Kasseboehmer (2017) sobre o tema motivação, que ajudou a compreender como a temática tem sido discutida, pois os autores realizaram um levantamento bibliográfico nas Atas dos ENPECs, de 2005 a 2015, disponíveis no endereço virtual da Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC.

Nesse levantamento, utilizaram as palavras "motivação" e/ou "motivações" e/ou "motivar", presentes no título, nas palavras-chave e nos resumos dos trabalhos nos Anais dos eventos. E, nas análises dos trabalhos publicados no ENPEC, em relação à motivação e às teorias motivacionais, perceberam que existem poucos trabalhos publicados na área com o tema motivação e defenderam o tratamento do tema, com mais atenção, estudando as teorias de maneira que proporcionem melhorias na educação brasileira.

2.4 – Reflexão sobre motivação, imaginação e interesse no aprender química

A presente revisão da literatura permitiu refletir sobre a forma como a motivação, a imaginação e o interesse, são compreendidos e favorecem o processo de aprendizagem, bem como a importância de considerar os diversos fatores que implicam no processo de aprender do estudante.

De maneira geral, os resultados trazidos na literatura apontam que a maioria dos trabalhos não assumem uma compressão de aprendizagem que integre motivação, imaginação e interesse. Dessa forma, os estudos revelaram aspectos diferentes, ao abordar a prática pedagógica e o processo de aprender química.

Tais aspectos são evidenciados, quando o estudante relaciona o conhecimento científico com os contextos sociais (LEITE; LIMA, 2015; OLIVEIRA; SILVA; SÁ, 2015; PAULAIN; FARIAS, 2016; SIQUEIRA; CUNHA, 2012), dos quais a motivação e o interesse fazem parte. O estudante torna-se mais ativo, protagonista (COSTA; SOUZA, 2013; FIRME; AMARAL; NETO, 2015; LIMA; LEITE, 2012; RIBEIRO; RAMOS, 2013), o que lhe permite reestruturar suas ideias prévias ou formar novos esquemas cognitivos (BARBOSA *et al.*, 2012).

Os estudos indicam que as ideias prévias dos estudantes na construção de conhecimento devem ser valorizadas (BARBOSA *et al.*, 2012; COSTA; SOUZA, 2013; FERNANDES; CAMPOS, 2012; FIRME; AMARAL; NETO, 2015; LEITE; LIMA, 2015; LIANDA; JOYCE, 2018; LIMA; LEITE, 2012; OLIVEIRA; SILVA; SÁ, 2015; OLIVEIRA *et al.*, 2014; PAULAIN; FARIAS, 2016; REZENDE; SOARES, 2019; RIBEIRO; RAMOS, 2012; RIBEIRO; RAMOS, 2013; ZANOTTO; SILVEIRA; SAUER, 2016), uma vez que o conhecimento prévio dos estudantes expressa motivação, imaginação e interesse pelas aulas de química.

O estudante precisa elaborar perguntas, construir argumentos e comunicar as novas compreensões (SILVA *et al.*, 2016). É preciso compreender a ciência de um modo interessante e prazeroso, rompendo com a passividade do estudante (TERCI; ROSSI, 2016). Assim, a autonomia, o aprender conteúdos curriculares e o cotidiano são levados em consideração (RESENDE; NEVES; TAVARES, 2015).

Outros autores defendem, na aprendizagem, a importância de favorecer um processo acumulativo de aquisição e de consolidação de significados (OLIVEIRA *et al.*, 2014), de facilitar a criação de estruturas cognitivas e de mudanças de perfil conceitual, por meio do enfoque CTS (ZANOTTO; SILVEIRA; SAUER, 2016). Assim, o estudante desenvolve a autonomia, toma decisões quanto à própria aprendizagem, mediante o diálogo em sala de aula (RIBEIRO; RAMOS, 2012), produz argumentação, elabora representações de conceitos e negociação de significados (RAMOS; MENDONÇA; MOZZER, 2019).

Outro aspecto que implica na aprendizagem é a possibilidade de formar cidadãos cientificamente alfabetizados (NEVES; TALIM, 2013). Além disso, no processo de aprender, a imaginação permite que o estudante projete conceitos químicos para compreender a realidade, desenvolvendo um sentimento pela ciência, de maneira que entenda conflitos, tensões e contradições científicas produzidas pela humanidade (MESSEDER NETO, 2017). Concordo com a possibilidade de valorizar o estudante que aprende em sua dimensão subjetiva, favorecendo a produção de sentidos subjetivos e o desenvolvimento de uma postura mais ativa e crítica do indivíduo (SANTOS E PARENTE, 2019).

A respeito dessas reflexões, o desafio desta pesquisa é assumir e pensar a prática pedagógica, a partir da teoria da subjetividade, em uma perspectiva de aprendizagem que integre as dimensões da motivação, imaginação e interesse.

Nesse contexto, esta pesquisa possibilita contribuir para a aprendizagem do estudante, ao valorizar o indivíduo em sua dimensão subjetiva. A motivação e a imaginação fazem parte desse processo de aprendizagem.

Assumo a compreensão da aprendizagem escolar teoricamente formulada na teoria da subjetividade, desenvolvida por González Rey e Mitjans Martínez (2017). A aprendizagem escolar é um fenômeno complexo de ordem da subjetividade humana. Segundo os autores, é na aprendizagem compreensiva e criativa que a imaginação do estudante participa do processo, pela produção de sentidos favoráveis, ao aprender.

As aprendizagens compreensiva e criativa opõem-se à aprendizagem reprodutivo-memorística. Por se orientar mais para a transmissão de conhecimentos, a aprendizagem reprodutivo-memorística coloca o estudante como objeto e não como sujeito de sua aprendizagem (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2012), apresentando “um mundo feito, não um mundo em processo de construção e representação, o que desmotiva a curiosidade e o interesse deles” (GONZÁLEZ REY, 2008, p. 31).

No âmbito da aprendizagem em química, o estudante, muitas vezes, memoriza definições e fórmulas, resultando em uma aprendizagem reprodutiva e sem criticidade. Para Mortimer *et al.* (2000, p. 274), “a repetição acrítica de fórmulas didáticas, que dão resultado, acaba por transformar a Química escolar em algo cada vez mais distante da ciência química e de suas aplicações na sociedade”.

Caracterizar a aprendizagem escolar de forma única e, essencialmente, reprodutiva, não permite ao estudante a utilização daquilo que aprende “em situações novas e sua integração com outros conhecimentos e experiências que ampliem suas representações ou que gerem ideias ou ações que vão além do que foi apresentado” (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 60).

A aprendizagem, na perspectiva de que envolve uma dimensão apenas cognitiva-reprodutiva, com internalização de operações externas, fez excluir os processos relacionados à imaginação e à criatividade na compreensão da aprendizagem (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

A teoria da subjetividade tem valor heurístico para o aprender ciências (química), pois permite compreender o interesse dos estudantes como um fenômeno complexo, no contexto da aprendizagem reprodutiva-memorística, compreensiva e criativa. Nesse contexto, esta pesquisa diferencia-se dos estudos apresentados, ao focar o estudante no processo de aprendizagem, considerando importante a imaginação na produção do conhecimento como produção subjetiva do indivíduo.

A seguir, apresento uma discussão teórica, envolvendo a teoria da subjetividade, a motivação e a imaginação, no processo de aprender, o qual ajuda a tecer algumas compreensões, no contexto da aprendizagem em química.

CAPÍTULO 3 – MOTIVAÇÃO E IMAGINAÇÃO NO PROCESSO DE APRENDER E NA PERSPECTIVA DA SUBJETIVIDADE

Organizei este capítulo com a intenção de discutir os conceitos principais da teoria da subjetividade, construídos por González Rey (2005), González Rey (2012), González Rey e Mitjans Martínez (2017), González Rey e Mitjans Martínez (2017). Também discuto a aprendizagem na área de educação em ciências/química, bem como a compreensão da motivação e da imaginação como produção subjetiva.

3.1 – Aprendizagem na Teoria da Subjetividade e na área de educação em ciências

Tendo o intuito de compreender como se configura subjetivamente a aprendizagem compreensiva e/ou criativa de química, no contexto de práticas investigativas, assumi a teoria da subjetividade de González Rey (2005). Tal escolha teórica implica uma compreensão sobre aprendizagem, motivação e imaginação, enquanto produções subjetivas.

A teoria da subjetividade é considerada, pelo seu propositor, entre outras influências teóricas e filosóficas, um desdobramento das ideias de Vygotsky (GONZÁLEZ REY, 2012, 2014b, 2020). Ela visa a estudar o desenvolvimento psicológico do homem na cultura, ou seja, “contribui para a compreensão da complexidade dos processos humanos” (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019, p. 49), pois a cultura, a história e a sociedade constituem o ser humano (GONZÁLEZ REY, 2020). A teoria da subjetividade organiza-se em categorias teóricas, dentre elas, as mais importantes são: sentido subjetivo, configuração subjetiva, subjetividade social, subjetividade individual, agente e sujeito.

A subjetividade é entendida como um sistema simbólico-emocional que compreende o ser humano em sua complexidade. Ela abrange um sistema de configurações, que se organiza no decorrer de diferentes momentos da experiência do indivíduo (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017).

Os sentidos subjetivos representam unidades simbólico-emocionais que emergem no fluxo dinâmico das experiências do indivíduo (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017).

A configuração subjetiva é uma produção considerada mais estável do que os sentidos subjetivos e pode emergir no fluxo dinâmico da produção de sentidos subjetivos. A produção

de sentido subjetivo gera configurações subjetivas, mas essas configurações não são consideradas uma soma de produção de sentido subjetivo.

Logo, o sentido subjetivo e as configurações subjetivas são produzidas no curso de uma experiência de aprendizagem, sendo que o indivíduo produz sentidos subjetivos em uma série de eventos que estão articulados à sua história, à sua cultura, que podem emergir e afetar a própria experiência vivida na situação atual (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017).

Compreender as produções de sentidos subjetivos do indivíduo, na ação de aprender, permite considerar a motivação como uma categoria teórica importante no processo de aprendizagem, uma vez que a motivação é uma configuração subjetiva (GONZÁLEZ REY, 2014b). “A compreensão da configuração subjetiva em seu caráter motivacional a define como um conceito integrador essencial da subjetividade humana” (GONZALEZ REY; MITJANS MARTINEZ, 2017, p.11).

Quando se pensa em subjetividade, muitas vezes, se desconsidera a subjetividade social no entendimento do complexo funcionamento psicológico do indivíduo, mas, para a teoria que tratamos aqui, a subjetividade é considerada, simultaneamente, social e individual, possibilitando compreender a articulação entre esses dois níveis de organização, as quais se configuram de forma recursiva, contraditória, fazendo parte do complexo processo psicológico humano (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

Na subjetividade social, o individual e o social implicam-se de forma indissociável e simultânea, nas configurações subjetivas individuais e sociais, formando qualidades distintas, uma vez que a vida social é considerada dinâmica. Por isso, o indivíduo produz sentidos subjetivos gerados pelas configurações subjetivas individuais de suas próprias experiências (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017; ALMEIDA, 2015). Já a subjetividade individual constitui-se na subjetividade social que, recursivamente, também constitui a própria subjetividade individual, ou seja, as subjetividades individual e social estão inter-relacionadas e uma constitui a outra (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017; ALMEIDA, 2015).

Na perspectiva da aprendizagem escolar, o estudante tem possibilidade de emergir como agente e sujeito, pois a “subjetividade social dos contextos educativos expressa-se na

subjetividade individual do estudante por meio de suas produções subjetivas nas ações de aprender” (EGLER; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019, p.196).

O agente é o indivíduo ou grupo que toma decisões, pensa, expressa as ideias e participa do processo (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017). Por outro lado, o “sujeito é aquele indivíduo ou grupo que é capaz de gerar um caminho alternativo de subjetivação dentro do espaço normativo institucional em que atua” (MITJÁNS MARTÍNEZ E GONZÁLEZ REY, 2017, p.58).

González Rey e Mitjás Martínez, (2017, p.73) consideram que o sujeito “representa a capacidade de posicionamento de indivíduos ou grupos, cujos limites estão na própria produção simbólica da cultura e nos recursos subjetivos para assumir os desafios dos espaços existentes da experiência”. Nessa perspectiva, o sujeito toma decisões, posiciona-se, produz conhecimento e transforma caminhos, ao desenvolver recursos que implicam no seu processo de aprendizagem.

Entretanto, a condição de sujeito não é única e generalizada, pois o sujeito pode emergir em alguns momentos, mas não em outros, ou seja, ele se expressa diante de situações concretas que participam na vida (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017). Nesse caso, o sujeito se expressa na ação de aprender, a qual indica a importância de compreender o tipo e a qualidade da aprendizagem (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

O sujeito não é definido pelas capacidades e processos cognitivos envolvidos na aprendizagem, mas pelas configurações subjetivas que explicam o desenvolvimento de recursos do estudante no processo de aprender (GONZÁLEZ REY, 2012). Assim, as configurações subjetivas são sistemas motivacionais que integram as decisões, reflexões, produções do indivíduo e possibilitam a emergência do sujeito no processo de aprender.

Nesse contexto, as configurações subjetivas constituem a personalidade, pois também são unidades psicológicas que organizam a personalidade humana em um sistema singular da subjetividade individual (GONZÁLEZ REY, 2012; MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017). Além disso, “a personalidade é, antes de tudo, um sistema motivacional que é uma parte permanente da experiência humana em curso” (GONZÁLEZ REY, 2014b, p.17).

A configuração subjetiva da personalidade expressa os fatos vividos na dinâmica da produção de sentidos subjetivos que se organizam subjetivamente nas experiências vividas (GONZÁLEZ REY, 2012). Assim, as configurações subjetivas que constituem a personalidade se expressam no fluxo de produção de sentidos subjetivos que adquirem uma relativa estabilidade na experiência de vida, na qual podem emergir distintas configurações subjetivas, na ação ou em outros momentos da vida (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

Nesse caso, a configuração subjetiva da ação está relacionada à produção de sentidos subjetivos que se configuram no percurso da ação. Além disso, expressa configurações subjetivas da personalidade que adquire significado no curso dessa ação (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

A configuração subjetiva da ação ajuda a compreender o processo de aprendizagem como produção subjetiva, pois, na ação de aprender, o indivíduo produz sentidos subjetivos que se configuram em novas produções subjetivas e vai definindo a qualidade da aprendizagem (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017; EGLER; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019).

No contexto da teoria da subjetividade, a aprendizagem escolar foi definida de três maneiras, como aprendizagem reprodutiva-memorística, aprendizagem compreensiva e aprendizagem criativa (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014a; MITJÁNS MARTÍNEZ E GONZÁLEZ REY, 2017; EGLER E MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019; MUNIZ E MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019).

Na aprendizagem reprodutiva-memorística, o indivíduo apresenta uma atitude ativa em relação ao conhecimento, porém, o estudante está orientado para a assimilação e reprodução das informações trabalhados no espaço escolar (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017; EGLER; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019). Refletindo sobre esse conceito, no âmbito da aprendizagem em química, a reprodução de fórmulas, definições e equações pelo estudante pode manifestar a falta de interesse no processo de aprender se, na ação, valoriza-se apenas a aprendizagem reprodutiva e não integrada a outras formas de aprendizagens.

Na aprendizagem compreensiva, o indivíduo é ativo em relação ao conhecimento, assim, o estudante produz relações com outros conhecimentos ou com a própria experiência. A reflexão é importante nesse processo, pois, como consequência, o indivíduo pode utilizar o que

aprendeu em situações diferentes daquelas em que baseou sua aprendizagem (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017; EGLER; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019). No âmbito da aprendizagem em química, o indivíduo compreende e faz relações com o que aprende, ou seja, realiza reflexões, personalizando o conhecimento.

Na aprendizagem criativa, o indivíduo também é ativo em relação ao conhecimento, sendo que a criatividade caracteriza esse tipo de aprendizagem. Configura-se personalização da informação, confrontação com o conhecimento e produção das próprias e de novas ideias, que estão além da forma como o conhecimento se apresenta (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017; EGLER; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019).

Tanto na aprendizagem compreensiva quanto na aprendizagem criativa, a imaginação participa do processo de aprender (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2014a; MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017).

A aprendizagem reprodutiva-memorística é o tipo de aprendizagem que ainda predomina no contexto escolar. Estudos demonstram que, às vezes, os estudantes chegam desmotivados e sem interesse em aprender química. Esse desinteresse é compreendido como decorrente da natureza do conteúdo ensinado, da forma como o professor ensina, da descontextualização do ensino, dentre outros (ARROIO *et al.*, 2006).

Nehring *et al.* (2002, p. 94), destacam que “um ensino descontextualizado de modelos científicos pode provocar nos alunos a impressão de que a ciência não interessa, não serve para nada e que ela trata de coisas que só interessam aos cientistas”. Para Aymerich (2004), a química possui uma linguagem própria, diferenciando-se da linguagem que os estudantes utilizam no seu dia a dia, sendo que as explicações baseadas nessa linguagem não são óbvias.

Pozo e Crespo (2009, p. 40) enfatizam a falta de motivação dos alunos pela aprendizagem da ciência e consideram que a motivação “é um dos problemas mais graves do aprendizado em quase todas as áreas, não apenas em ciências”.

Para os autores, a motivação é extrínseca quando envolve fatores externos. Por exemplo, o aluno interessa-se por estudar para ser aprovado. E consideram a motivação intrínseca quando o aluno se esforça para aprender o que está sendo ensinado, ou seja, dedica-se mais a aprender do que a ser aprovado na disciplina. Nesse caso, a motivação não é compreendida como sistema,

mas como elemento no qual os aspectos internos e externos não estão articulados e integrados, no processo de aprendizagem.

Além disso, Pozo e Crespo (2009) destacam que aprender ciências (química) requer mudança conceitual. Essa mudança implica transformações progressivas e de caráter epistemológico, ontológico e conceitual do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Também implica mudança de atitudes e de procedimentos científicos para a aprendizagem de ciências.

Dessa forma, vale destacar alguns autores que discutem a motivação relacionada ao processo de aprendizagem, o que será apresentado, no tópico, a seguir.

3.2 – Motivação no contexto da aprendizagem

As ideias teóricas sobre a motivação oferecem suporte para compreender os estudantes no processo de aprender e ajudam a refletir sobre as perspectivas de ensino e aprendizagem. Dessa forma, enfatizo os estudos de Ryan e Deci (2000), Illeris (2013), Bzuneck (2016), Cavenaghi e Bzuneck (2009), para entender a motivação, no contexto da aprendizagem.

Ryan e Deci (2000) propuseram a teoria da autodeterminação relacionada à motivação humana, em que o indivíduo se motiva mantendo um nível de estimulação de forma intrínseca, o que pode ocorrer por uma necessidade básica de competência, e de forma extrínseca, quando o indivíduo é mobilizado por razões externas. A teoria da autodeterminação possibilita identificar vários tipos de motivação que podem se relacionar com aprendizagem, desempenho, experiência pessoal e bem-estar (RYAN; DECI, 2000).

Segundo Ryan e Deci (2000), a motivação diz respeito à energia, à direção, à persistência e à intenção que mobiliza o indivíduo. Tal motivação está no centro da vida biológica, cognitiva e na regulação social. Para esses autores, a motivação do indivíduo pode envolver um processo consciente e intencional, quando ele é conduzido por um comportamento autodeterminado.

Illeris (2013) associa a motivação ao processo de aprendizagem e considera que a aprendizagem se desenvolve em dois processos distintos, que são o processo externo de interação entre o indivíduo e o ambiente social e cultural e o processo interno de elaboração e

aquisição do aprendizado. O autor afirma que para haver aprendizagem é necessário que esses dois processos estejam envolvidos.

Illeris (2013) também argumenta que a aprendizagem envolve três dimensões que são conteúdo, incentivo e interação. O conteúdo está relacionado àquilo que é aprendido, em que o indivíduo produz conhecimento, compreende e desenvolve capacidade para lidar com os desafios da vida. O incentivo possibilita direcionar a energia mental necessária para a aprendizagem, a qual integra os sentimentos, emoções, motivação e volição. E a interação favorece os impulsos para iniciar a aprendizagem, que envolve percepção, experiência, imitação, participação, dentre outros. Nesse contexto, a motivação para Illeris (2013) é abordada como um elemento da dimensão incentivo.

Bzuneck (2016) e Cavenaghi e Bzuneck (2009) consideram a motivação muito importante no processo de aprendizagem, em sala de aula, devido ao fato de que a intensidade e a qualidade do envolvimento do indivíduo para aprender dependem dela. Os autores enfatizam que a motivação para aprender deve ser estimulada pela intervenção do professor por meio de estratégias de ensino relevantes.

Também asseveram que, para a motivação dos estudantes, as tarefas devem ser estimulantes, tendo características de desafios, de modo que esses desafios possam ser superados mediante o esforço do aluno para alcançar os benefícios proporcionados na aprendizagem (BZUNECK, 2009; CAVENAGHI; BZUNECK, 2009). Nessa perspectiva, a motivação está associada à teoria das metas de realização articulada ao engajamento, ao esforço e à persistência do aluno, no contexto da aprendizagem. Isso evidencia a dicotomia entre as dimensões internas e externas da motivação no processo de aprender.

Partindo do que os autores acima citados enfatizam e do que a literatura ressalta, no capítulo 2, entende-se que, em algumas abordagens das práticas pedagógicas, a motivação é considerada de maneira isolada e algumas vezes externa aos estudantes. Isso possibilita que o indivíduo seja compreendido de forma fragmentada em relação ao aspecto cognitivo e afetivo, no contexto da aprendizagem. Algo que, historicamente, González Rey (2012) destaca em seus estudos:

Nos sistemas empírico-instrumentais, os processos cognitivos e motivacionais eram definidos como variáveis operacionais que se relacionavam com uma melhor ou pior

execução de determinadas operações, entre as quais aparece a aprendizagem, processo que por muito tempo foi estudado em termos comportamentais e depois cognitivo-intelectuais. (GONZÁLEZ REY, 2012, p. 22).

Nessa perspectiva, o autor evidencia a dicotomia entre o cognitivo-afetivo, interno-externo, consciente-inconsciente e o social-individual na compreensão da motivação. A teoria da subjetividade, adotada nesta pesquisa, permite compreender a motivação como configuração subjetiva (GONZÁLEZ REY, 2014b), de modo que a unidade simbólico-emocional, o interno-externo, consciente-inconsciente e o social-individual são integrados, de diferentes maneiras, na natureza subjetiva do ser humano.

Isso indica que a motivação envolve uma articulação inseparável dos sentidos subjetivos que está além da intencionalidade dele. Assim, a motivação “passa a ser compreendida na organização subjetiva de diferentes processos que fazem parte da atividade atual da pessoa, e não como conteúdo pontual interno que define o envolvimento da pessoa em um tipo concreto de atividade”. (GONZÁLEZ REY, 2012, p. 40).

Refletir sobre a motivação como configuração subjetiva também possibilita compreender os interesses e imaginações do estudante em diferentes espaços da vida. Tal motivação é de natureza complexa e dinâmica, na constituição da aprendizagem.

3.3 – Imaginação na perspectiva de Vygotsky e outros autores

Neste momento, discorro sobre algumas compreensões relacionadas à imaginação, sendo possível refletir sobre o que ela é. A imaginação para Bronowski (1983, p. 34) é considerada “a manipulação no espírito de coisas ausentes, utilizando em seu lugar imagens, palavras ou outros símbolos”. Granger (1998, p. 7) destaca que imaginação é “uma criação de objetos num sistema simbólico: língua natural, sistemas de formas, cores ou sons, ou, ainda, sistema de operações abstratas”. González Rey (2014, p. 39) enfatiza alguns autores que utilizaram a imaginação em seus estudos, por exemplo, Castoriadis compreende a imaginação como “emergência de imagens no curso das funções psicológicas” e Vygotsky que destaca “a imaginação como sistema de funções”.

A imaginação é uma das habilidades essenciais dos cientistas para construir o conhecimento científico. Pietrocola (2010) compreende que a capacidade de cientistas imaginarem situações, com base nas ideias científicas, é uma das principais virtudes, pois, pela

imaginação, eles passam dos casos particulares e atingem os níveis mais abrangentes do conhecimento.

Segundo Mitjás Martínez (2014a), há uma relativa desconsideração da imaginação, em todos os níveis de ensino, uma vez que ela não deixa de ser importante para a aprendizagem das disciplinas curriculares e essencial na construção do conhecimento. Sobre o ensino de ciências, Pietrocola (2010, p. 129) assevera que “a ciência na escola deveria ser momento privilegiado de exercitar a imaginação e com isso ser uma fonte de prazer permanente”, ou seja, poderia ser um momento que estudantes fossem levados a pensar, investigar e produzir ideias, para além do que é ensinado, já que o uso de fórmulas, equações e outras representações químicas é majoritário no processo de ensino e aprendizagem na escola.

Assim, muitas vezes, a imaginação está associada ao campo das artes, de modo que prevalece uma visão dicotômica entre a razão e emoção, afeto e intelecto, e arte e ciência (GIRARDELO, 2011). Dessa forma, não se busca integrar esses aspectos com a própria aprendizagem de outras ciências, de modo particular, a ciência química.

Além disso, no ensino nas escolas prevalece um modelo de aprendizagem voltado para uma ciência de reprodução do conhecimento, na qual “os alunos não conseguem conceber os conteúdos científicos para além das palavras e símbolos utilizados. Os significados se vinculam apenas ao caráter superficial dos conceitos e fórmulas” (PIETROCOLA, 2010, p. 129). Isso impossibilita a expressão da imaginação nas aprendizagens de ciências na escola.

Ainda pensando sobre a imaginação, Vygotsky buscava compreender o indivíduo em sua ação e complexidade. Baseado em suas ideias, a imaginação pode estar relacionada às experiências do ser humano atreladas à atividade reprodutora, já que “quaisquer transformações novas ou inesperadas no meio ambiente que não tivesse tido vivenciada anteriormente pelo homem como experiência, por sua vez, não seriam capazes de desencadear uma resposta adaptativa” (VYGOTSKY, 2014, p. 3). Dessa forma, o ser humano pode reproduzir uma ação ou comportamento, partindo de lembranças tidas em algum momento da vida.

Quando a atividade humana ultrapassa a ideia de apenas reproduzir fatos articulados com vivências possibilita ao ser humano criar e projetar o futuro, pois “a atividade criadora

humana que faz do homem um ser que projeta para o futuro, um ser que cria e modifica o seu presente” (VYGOTSKY, 2014, p. 3).

O mesmo autor destaca que a imaginação possui uma função criadora ou combinatória, quando o ser humano possui a capacidade de criar algo a partir da combinação de vários elementos de experiências passadas. Assim, o indivíduo terá elementos na memória que combinarão para reelaboração ou construção de algo.

A imaginação está intrinsecamente relacionada à criação nas artes, na ciência e na tecnologia. Por isso, Vygotsky (2014) enfatiza que tudo que está ao nosso redor e foi criado pelo homem é considerado produto da imaginação e criação humana.

Outro aspecto que Vygotsky (2014) discute é o de que a imaginação está presente no universo cultural das pessoas, de forma coletiva e individual. Sobre isso, Messeder Neto (2017), ao se basear nas teorias de Vygotsky, exemplifica da seguinte forma:

Quando um cientista responde à uma questão posta na realidade, está ali, colocada na resposta sua própria imaginação e a herança histórico-cultural que ele apreendeu do gênero humano. Trata-se, portanto, de uma resposta individual e ao mesmo tempo coletiva. (MESSEDER NETO, 2017, p. 5).

Assim, as criações dos cientistas têm como base a imaginação. Essa imaginação pode se cristalizar na medida em que se cria algo, o que permite compreender que as produções criativas podem ser feitas por qualquer pessoa e estão presentes na vida do ser humano. Vygotsky (2014) ressalta que, muitas vezes, se pensa que as criações são características somente de pessoas geniais que deram grandes contribuições para a humanidade, esquecendo-se das pequenas criações construídas pelo ser humano.

Além disso, Vygotsky (2014) destaca a relação entre a imaginação e as emoções, na qual a imaginação afeta a emoção e vice-versa. Sobre isso, pode-se dizer que

As emoções pelas quais somos contagiados, seja a partir da leitura das páginas de um livro ou de uma cena de uma peça de teatro, através das imagens artísticas vindas da fantasia, são verdadeiramente reais e as sentimos profundamente. (VYGOTSKY, 2014, p. 18).

As histórias científicas contadas em sala de aula ou escutadas no ambiente social permitem-nos combinar com situações reais da vida ou com o que nos aconteceu, ampliando, assim, nossas possibilidades de imaginar dentro de aspecto emocional.

No geral, Vygotsky compreendeu a imaginação como função psicológica superior, que possibilita combinar e articular os instrumentos e os signos na atividade psicológica. Assim, os instrumentos são orientados externamente e os signos são orientados internamente (VYGOTSKY, 2003). Nesse caso, a cultura passa a influenciar e constituir a função psicológica superior da imaginação, em uma relação entre o externo e interno ao indivíduo, visto que “todas as funções superiores se originam das relações reais entre os indivíduos” (VYGOTSKY, 2003, p. 75). Esse conceito envolve a imaginação e diferencia-se dos conceitos apresentados pelos autores Bronowski e Castoriadis, enfatizados no início desse tópico, assim como se diferencia do conceito defendido por González Rey. Para esse autor, a imaginação se inter-relaciona com a produção de sentidos subjetivos do indivíduo.

González Rey (2014) assevera que a imaginação não foi valorizada nem incorporada nas investigações científicas devido aos paradigmas do positivismo e do realismo, vigentes no século XX, em que se buscava legitimar os fatos. Nesse paradigma, a ciência era considerada objetiva e neutra, destacando ainda que os afetos, as relações, a cultura e as invenções ficaram fora dos objetivos buscados nesses marcos teóricos, ou seja, houve uma desconsideração do caráter subjetivo do ser humano, incluindo-se as subjetividades dos cientistas.

A “capacidade de gerar subjetividades permite ao cientista, a partir da experiência de vida, de poder imaginar representações e conceitos sobre novas evidências empíricas que ganham inteligibilidade no fazer científico” (GONZÁLEZ REY, 2014a, p. 51). Nesse caso, ao utilizarmos práticas investigativas no ensino de ciências, poderemos nos aproximar do fazer científico, uma vez que pode ser exercitada a imaginação nos estudantes, ao investigar fenômenos e solucionar problemas.

Mitjans Martínez (2014a) compreende que:

A imaginação tem papel essencial na produção de novos conhecimentos, seja pela sua participação no preenchimento de lacunas identificadas, seja pela sua participação na elaboração de novos modelos, teorias e formas de ver o mundo. O papel da imaginação no processo de preenchimento de lacunas no conhecimento, especialmente perante os limites do conhecido. (MITJANS MARTÍNEZ, 2014a, p. 80).

Os processos imaginativos são fundamentais para gerar novos conhecimentos, posto que a imaginação permite que o indivíduo vá além do que é estudado, possibilitando-lhe inventar durante suas produções. Desse modo, a imaginação é “uma qualidade de todas as funções

psíquicas que aparece na processualidade dessas funções, como expressão de seu caráter subjetivo” (GONZÁLEZ REY, 2014a, p. 42).

Amaral e Mitjás Martínez (2009) destacam que, se for pensar a aprendizagem como um processo de produção de sentido, é possível considerar, de forma singular, o sujeito que aprende, mediante a emocionalidade produzida nesse processo, ou seja, a aprendizagem dependerá da condição subjetiva de quem aprende e do contexto em que está inserido.

Mitjás Martínez (2014a) classificou o lugar da imaginação na aprendizagem em três categorias. Nesse caso, a imaginação constitui uma ferramenta para transcender a experiência vivida, como elemento constitutivo dos processos de compreensão e como elemento essencial na produção de conhecimento novo.

Sobre a imaginação como ferramenta para transcender a experiência vivida, a autora destaca as representações de situações não vividas pelo aprendiz, sendo possível construir algumas relações para favorecer a aprendizagem de conteúdos curriculares.

Sobre a imaginação como elemento constitutivo dos processos de compreensão, destaca-se os processos de produção dos sujeitos orientados pela compreensão de que ideias, desenhos, imagens, analogias, metáforas, dentre outros, são produtos da imaginação articulados ao processo de aprendizagem.

Já na imaginação, elemento essencial na produção de conhecimento novo, enfatiza-se a importância da construção do conhecimento, mediante a produção das próprias ideias, elaboração de novos modelos, teorias e outras maneiras de ver o mundo que nos cerca.

As ideias de Mitjás Martínez (2014a) ajudam-nos a compreender a importância de valorizar, na educação básica, os processos imaginativos, no contexto das práticas investigativas, o qual possibilitará a produção de sentidos subjetivos dos estudantes.

3.4 – Objetivo da aprendizagem em química, níveis do conhecimento químico e a prática pedagógica: algumas reflexões

No estudo da química, busca-se que os estudantes compreendam os fenômenos presentes no dia a dia, produzam interpretações, explicações e ajudem a responder problemas vividos no meio social.

Pozo e Crespo (2009, p. 139) destacam que “pretende-se ensinar o aluno a compreender, interpretar e analisar o mundo em que vive, suas propriedades e suas transformações, recorrendo, com um pouco de imaginação e pensamento”. Esses autores consideram a importância de utilizar modelos científicos para ajudar na interpretação e investigação de fenômenos. Gonzalez Rey (2006) também considera necessário o estudante ter modelos para interpretar as informações com as quais vai entrando em contato, assim elas não ficam fragmentadas.

Johnstone (1999) propõe três níveis relacionados à natureza da química para ajudar na compreensão e na construção do conhecimento químico. Nesses níveis, apresentam-se a dimensão macroscópica, submicroscópica e representacional, sendo que o primeiro está relacionado às questões observacionais do cotidiano, por exemplo, cor e cheiro; o segundo aos átomos, moléculas, íons e estruturas; e o terceiro aos símbolos, fórmulas, equações, gráficos, entre outros.

Dessa forma, observamos muitas situações e mudanças ao nosso redor e “observar os objetos, experimentar, criar relações entre as coisas do mundo são exercício de nossa inteligência, pois as relações não estão no material, somos nós quem as estabelecemos, nós as criamos, as imaginamos” (BELLINE; RUIZ, 2000, p. 169). Por exemplo, representar uma equação química não significa valorizar apenas o universo simbólico, mas imaginar a ocorrência do fenômeno. Já que a “equação química não é um mero conjunto de fórmulas, mas ponto de partida e de chegada de uma certa forma por meio da qual a química pode falar do mundo” (MACHADO, 2000, p.41).

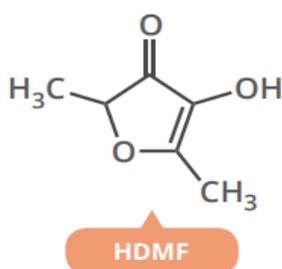
As representações de equações químicas para explicar os fenômenos fazem parte da imaginação e criação humana. Elas “são sínteses da capacidade humana, resultados do encontro da subjetividade humana⁴ com a realidade” (MESSEDER NETO, 2017, p. 5).

Nessa direção, o professor tem um papel fundamental, pois ensinar química exige o pensamento abstrato articulado com a imaginação, já que trabalhamos com entidades que não são visíveis nem podem ser tocadas; para aprendê-las, necessita-se da imaginação (MESSEDER NETO, 2017).

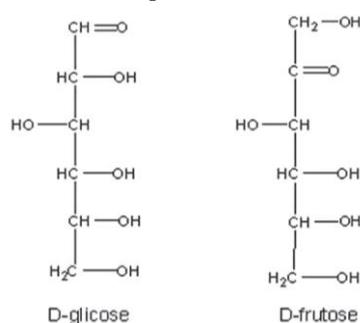
A articulação dos diferentes aspectos do conhecimento químico proposta por Johnstone (2000) é uma ferramenta de pensamento que permite imaginar situações e respostas que podem ser proporcionadas em um contexto de investigação com os estudantes. Relacionar, nas práticas escolares, os três aspectos do conhecimento químico promove estratégias para os estudantes construírem imagens, percorrendo do mundo macroscópico para o submicroscópico e representacional. Por isso, torna-se importante olhar para esses aspectos e considerar os processos imaginativos dos estudantes.

Para aprender química, é preciso transitar pelos níveis de conhecimento químico (POZO; CRESPO, 2009). Discutir sobre os aspectos do conhecimento químico é importante para ajudar o estudante a superar algumas dificuldades que, muitas vezes, possui sobre a relação assimétrica entre a estrutura das substâncias e suas propriedades (AYMERICH, 2004), por exemplo, quando se compara o sabor doce de uma manga e o de um mamão, a sua estrutura química, como representado, a seguir:

Figura 7 – Estrutura química: sabor doce (manga). Figura 8 – Estruturas químicas: sabor doce (mamão).



Fonte: The-Chemistry-of-Mangoes (2017)



Fonte: Junior (2008)

⁴ Messeder Neto (2017) utiliza a expressão subjetividade humana, considerando as ideias de Vygotsky, ao argumentar sobre a imaginação.

Observa-se que a nível microscópico, as estruturas que dão o sabor doce são diferentes. Na figura 7, tem-se a representação da estrutura química majoritária responsável pelo sabor doce chamada hidroxí-2,5-dimetil-3(2h)-furanona (HDMF). E, na figura 8, tem-se as estruturas químicas da D-glicose e D-frutose consideradas, respectivamente, uma aldose (poliidroxialdeído) e uma cetose (poliidroxicetona) (JUNIOR, 2008). Nesse caso, a figura 8 representa estruturas químicas dos principais açúcares presentes em muitas frutas, dentre as quais, o mamão.

Essa compreensão sobre assimetria entre as estruturas químicas e suas propriedades permite que o estudante imagine essas diferenças, partindo de uma propriedade macroscópica (o sabor doce) para um nível microscópico e representacional. Essas ideias são melhor explicadas, a seguir:

Outra dificuldade que a química representa é a relação assimétrica que existe entre a estrutura das substâncias e suas propriedades. Com efeito, embora os sistemas com estrutura microscópica idêntica deve ter as mesmas propriedades macroscópicas, ao contrário a mesma coisa não acontece: dois sistemas que possuem uma certa propriedade macroscópica (por exemplo, ter um sabor doce) pode ser diferente no nível microscópico e isso é desconcertante e gera muitos erros entre os estudantes. As relações têm que ser investigadas empiricamente, um por um e não podem ser generalizados de maneira simples. (AYMERICH, 2004, 119, tradução nossa).

A relação entre os níveis macroscópico e microscópico do conhecimento químico podem ser favorecidas no desenvolvimento das práticas investigativas. Baseado nas ideias de Pietrocola (2010), a imaginação é o veículo responsável por nos remeter ao mundo da matéria, tornando-se possível compreender as diferentes dimensões do conhecimento químico, as quais, de outra forma, poderiam ser inacessíveis ao aluno.

Nesta pesquisa, a produção de estratégias pedagógicas que valorizem a compreensão dos aspectos do conhecimento químico e a imaginação ajuda a interpretar os sentidos subjetivos produzidos por estudantes na ação de aprender.

No próximo capítulo, apresento o processo de construção da pesquisa, tecendo algumas compreensões relacionadas à epistemologia qualitativa e à metodologia construtiva-interpretativa; destaco o local onde foi desenvolvida a pesquisa, os instrumentos utilizados e o processo de escolha do participante.

CAPÍTULO 4- QUESTÕES METODOLÓGICAS

Ao assumir a teoria da subjetividade, proposta por González Rey (2005), utilizo a epistemologia qualitativa e o método construtivo-interpretativo que orientam esta pesquisa, tecendo algumas discussões sobre a importância dessa tríade no desenvolvimento da pesquisa e na produção de conhecimento. Além disso, destaco o público-alvo e o lócus da pesquisa, buscando apresentar a construção do cenário social.

A epistemologia qualitativa apresenta princípios que são o construtivo-interpretativo, o interativo e a singularidade. Tais princípios ajudam a construir um modelo teórico da pesquisa (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019).

O modelo teórico é produção e articulação das ideias do próprio pesquisador que vai sendo construído, no decorrer da pesquisa (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019). A pesquisa orientada pelo método construtivo-interpretativo fundamenta-se nos princípios da Epistemologia Qualitativa, proposto por González Rey, e é teórica, uma vez que, no trabalho de campo, se produz indicadores, que são significados gerados pelo pesquisador, e o conjunto desses indicadores permite elaborar uma ou mais hipóteses que vão compor o modelo teórico (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019). Assim, novas hipóteses surgirão e se integrarão, de maneira que levarão à construção teórica das questões norteadoras da pesquisa.

Dessa forma, o princípio construtivo-interpretativo fundamenta a metodologia, na qual as informações são integradas e os sentidos subjetivos são interpretados pelo pesquisador. As hipóteses são elaboradas a partir das informações obtidas no decorrer da pesquisa. Sobre isso, Mitjás Martínez (2014b, p. 63) destaca que “o pesquisador vai interpretando as informações que aparecem no momento empírico, construindo hipóteses que vão se modificando ou consolidando durante o percurso da pesquisa”.

Essas informações são interpretadas e significadas pelo pesquisador e não estão de forma explícita nas expressões dos participantes. Por isso, os sentidos subjetivos e as configurações subjetivas vão sendo produzidos no processo da pesquisa (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017). Dessa forma, uma expressão ou várias expressões podem produzir interpretações do pesquisador relacionadas a um sentido subjetivo e, à medida que as

informações vão sendo interpretadas, possibilita gerar inteligibilidade sobre a questão de pesquisa.

No caráter interativo, o diálogo é considerado um processo construtivo para todos que participam, pois “configuram subjetivamente como um novo espaço relacional que de fato representa dois ou mais caminhos de subjetivação simultâneos.” (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017, p. 75). O diálogo permite ao indivíduo confrontar algumas ideias e abrir novos caminhos de subjetivação dos participantes.

A singularidade, como um dos princípios da Epistemologia Qualitativa, é fundamental na produção do conhecimento. Ela representa “informação diferenciada que se fundamenta no caso específico que toma significado em um modelo teórico que o transcende” (GONZÁLEZ REY; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2017, p. 29).

Nesse estudo, busco construir o modelo teórico para compreender como se configura subjetivamente a aprendizagem compreensiva e/ou criativa de química, no contexto de práticas investigativas, sendo que, nesse modelo, a motivação e imaginação fazem parte do processo de aprendizagem.

4.1 – Lócus da pesquisa e critérios para obtenção das informações

A pesquisa foi realizada em uma escola pública localizada na ilha de Cotijuba – Pará. Foi o ambiente onde iniciei minha primeira experiência profissional, na rede pública de ensino, em que cada experiência ajudou a desenvolver, transformar e refletir sobre minha ação docente, assim como o processo de aprendizagem dos estudantes.

A escola pública estadual funciona nos turnos da manhã, tarde e noite. O horário de aula acontece das 8h00min às 12h00min, com intervalo de 15min. No período da tarde, as aulas ocorrem das 13h00min às 17h00min, com intervalo de 15min. E, no período da noite, inicia às 19h00min e termina às 22h00min.

Essa escola atende estudantes que moram tanto na própria ilha quanto em outras ilhas vizinhas, por isso, muitos dos que moram na ilha precisam do ônibus escolar para chegarem até a escola e outros por morarem, por exemplo, na ilha de Paquetá, ilha de Jutuba, ilha de Urubuoca, ilha de Arapiranga, ilha Longa, ilha Nova, entre outras, na maioria das vezes, precisam sair de casa cerca de duas horas antes para chegar no horário de início da aula, pois dependem do movimento da maré e do transporte fluvial. Ver mapa, a seguir:

Figura 9 – Ilha de Cotijuba-PA e principais ilhas adjacentes.



Fonte: Imagem retirada do Google Maps e sinalizada por alguns alunos e professores da escola estadual, 2018.

A figura 9 representa algumas ilhas onde os estudantes residem ou percorrem para chegar até a escola, assim, um estudante que mora na ilha de Arapiranga, ao estudar pela parte da manhã, precisa sair antes das 6h para embarcar no barco que passa próximo de sua residência e que segue para outras casas localizadas em ilhas vizinhas. Dessa forma, esse aluno geralmente chega, por volta das 8h da manhã, na escola. Isso acontece com grande parte dos estudantes que mora nessas ilhas adjacentes. E a mesma dinâmica, de sair muito cedo de suas residências para chegar até a escola, acontece também com os estudantes que dependem do ônibus escolar.

A dinâmica dos estudantes dessas ilhas vizinhas, por dependerem do movimento da maré e do transporte aquaviário, permite-nos compreender o quanto o rio é fundamental na vida deles e o quanto suas experiências tornam-se um leque de possibilidades para estarem interligados aos conhecimentos construídos no ambiente escolar, já que “as experiências socioculturais construídas a partir das práticas sociais são mediadas pelo rio que demarca a

territorialidade desse grupo social, sendo desta feita elemento marcante de sua identidade” (SILVA; LUCENA, 2012, p. 6).

Em diálogo com alguns estudantes, identifiquei que o ir e vir do barco e as experiências constituídas em suas comunidades permitem entender algumas dinâmicas do rio, por exemplo, quando fazem previsões aproximadas sobre os horários em que maré será alta e agitada, período do ano em que poderá ter grande predominância de peixes, já que o rio é a principal marca da identidade dos discentes, por ser um meio onde desenvolvem experiências sociais e culturais (SILVA e LUCENA, 2012).

4.2 – Participantes e procedimentos da pesquisa

Fizemos um estudo de caso com 4 participantes da pesquisa denominados pelos nomes fictícios *Max, Lucy, Rita e Gina*. E, para atender aos preceitos éticos, solicitei autorização à direção escolar (APÊNDICE 1), explicando a proposta de pesquisa e, posteriormente, solicitei a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 2) aos responsáveis e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE 3) aos participantes da pesquisa.

Para esta pesquisa, escolhi apenas o participante Max, devido ao fato de ele ter sido o mais engajado e o mais participativo.

É importante ressaltar que as estudantes Lucy, Rita e Gina aparecem nos diálogos e interpretações, por fazerem parte da mesma turma de Max, assim como são evidenciados outros estudantes da turma, em alguns diálogos. Tais estudantes foram identificados e nomeados em E1, E2, E3 e, assim, sucessivamente, sendo o(s) estudante(s) não identificados nos diálogos nomeados pela letra E, assim como as respostas de dois ou mais estudantes foram nomeadas pela letra T. Esses estudantes são importantes, pois ajudaram a compreender a subjetividade social da turma e a forma como implicava na subjetividade individual de Max.

Além disso, a professora e pesquisadora foi identificada com a letra P e a professora de biologia foi identificada por PB, nos diálogos. As interações dos estudantes com ou sem a intervenção das professoras foram organizadas em episódios, presentes nos quadros 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, para enfatizar alguns momentos da prática pedagógica.

A seguir, destaco o quadro 9, demonstrando uma sistematização das informações obtidas no decorrer da pesquisa de campo e que foram importantes para o processo construtivo-interpretativo do caso de Max, na pesquisa.

Quadro 9 – Sistematização das informações do caso de Max.

Caso de MAX		
Objetivos	Instrumentos	Período de realização
Escolher os estudantes que demonstravam ser engajados e participativos para compreender suas motivações.	Observação dos participantes em atividades de química tanto em sala de aula quanto fora do espaço escolar.	Abril e maio de 2018 - Atividade realizada na praia e socialização em sala de aula. Fevereiro a dezembro de 2019 – atividades em sala.
Compreender a motivação na ação de aprender química.	- Registros escritos. - Experimentação. - Produção textual.	Abril de 2018 a dezembro de 2020 – registros das atividades sobre a praia, feira das ciências e show de talentos.
	Complemento de frases I.	Março de 2020.
	Complemento de frases II.	Julho de 2021.
	Dinâmica conversacional.	Julho de 2021.
Analisar as expressões do estudante que configuram subjetivamente a ação de aprender química.	A partir dos instrumentos utilizados.	Ano 2020 e 2021.

Fonte: Própria autora.

4.3 – Instrumentos da pesquisa

I – Conversas informais

As conversas informais caracterizaram-se pelos momentos de diálogos e de interação no espaço escolar. São os momentos em que os estudantes se sentem seguros para nos contar o que pensam e gostam de fazer. Dessa forma, é possível ajudá-los a refletir e confrontar com as próprias ideias. Muniz (2019) considera as conversas informais como um momento não planejado previamente, mas que fazem parte das circunstâncias que acontecem no contexto escolar e permitem estabelecer diálogos e confrontar algumas informações geradas por outros instrumentos de pesquisa.

II – Dinâmica conversacional

A dinâmica conversacional foi escolhida para que o participante pudesse expressar algumas ideias e esclarecer algumas dúvidas. A dinâmica conversacional favorece a expressão do participante sobre suas ideias e experiências dentro e fora do ambiente escolar, possibilitando compreender algumas inquietações e outras temáticas, de forma livre e espontânea, na relação com o participante (GONZÁLEZ REY, 2005). Tendo o objetivo de aprofundar o processo construtivo-interpretativo, buscamos compreender o participante da pesquisa no contexto familiar, na escola, na disciplina de química e quando viveu a pandemia (COVID-19). No APÊNDICE 4, destacamos os principais questionamentos que orientaram a dinâmica conversacional com o participante da pesquisa.

III – Áudios, vídeos e imagens das ações escolares

Os registros de áudios, vídeos e imagens permitiram fazer observações do participante em algumas ações da prática pedagógica, para compreender a maneira como estava implicado com a prática e a própria aprendizagem.

IV – Registros escritos

Os registros escritos referem-se aos momentos em que os participantes da pesquisa expressaram ideias articuladas ao conhecimento químico e a própria imaginação ao construir textos relacionados à prática pedagógica.

V – Técnica de complementar frases

É um instrumento produzido por González Rey (2005) e, para esta pesquisa, sofreu algumas adaptações: elaborei indutores curtos para que o participante pudesse completar as frases (APÊNDICE 5 e APÊNDICE 6). O objetivo foi compreender aspectos gerais da escola, família, histórias e experiências do participante da pesquisa que favorecem a produção de sentidos subjetivos.

4.4 – Informações que ajudaram a escolher o participante da pesquisa

Para a escolha do participante, inicialmente, fiz observações do envolvimento dele nas aulas de química e nas ações escolares, assim como dialoguei com o participante da pesquisa para conhecê-lo.

Neste momento, discorro sobre três ações desenvolvidas com os participantes da pesquisa, como forma de compreender os motivos que levaram a convidá-los para o estudo, assim como ocorreu a possibilidade de se constituir um espaço de ações do estudante e articulações mobilizadas pela motivação em aprender química.

A primeira ação denominei *Imaginando e produzindo ideias na praia* e ocorreu no ano de 2018, mesmo ano em que ingressei no curso de doutorado, período em que participei de uma disciplina⁵ que ajudou a iniciar o desenvolvimento da minha pesquisa. Nesse período, minhas hipóteses ainda estavam em processo de construção para compor o modelo teórico da pesquisa.

Na segunda ação, denominada *Show de talentos – integração e compromisso dos estudantes* – e a terceira ação *Feira das ciências 2019 e as condições de produções dos estudantes: esse rio é minha renda*, ambas em 2019, busquei aprofundar as ideias em relação ao modelo teórico desta pesquisa.

A seguir, apresento o quadro 10 sobre os principais momentos da pesquisa.

Quadro 10 – Ações desenvolvidas na pesquisa.

Ações	Objetivos das ações	Observações sobre Max
<i>Imaginando e produzindo ideias na praia</i>	Criar um ambiente que manifestasse a imaginação e criatividade nos estudantes.	Constituição subjetiva de Max implicada no diálogo e na interação do trabalho em grupo.
<i>Show de talentos - integração e compromisso dos estudantes.</i>	Desenvolver uma integração e compromisso maior dos estudantes com o espaço escolar, de modo que valorizassem ideias e a criatividade.	Motivações que configuram subjetivamente a ação de aprender de Max.
<i>Feira das ciências 2019 e as condições de produções dos</i>	Desenvolver a investigação científica com os estudantes, de maneira articulada com o ensino da Biologia e Química,	Criatividade e produção de sentidos subjetivos da aprendizagem.

⁵ A disciplina era denominada Imaginação e Criatividade na Educação em Ciências, ofertada pelo PPGECM e ministrada pelos professores José Moysés Alves e Andreia Garibaldi Loureiro Parente.

<i>estudantes: “esse rio é minha renda”</i>	de modo a criar possibilidades de imaginação e criatividade.	
---	--	--

Fonte: Própria autora.

O quadro 10 demonstra as ações desenvolvidas na pesquisa e, a seguir, apresento alguns detalhes, fazendo uma breve descrição dos momentos dessas ações no processo construtivo-interpretativo da pesquisa.

1ª Ação: *Imaginando e produzindo ideias na praia*

A ação teve como objetivo criar um ambiente que manifestasse a imaginação e criatividade nos estudantes. Foi realizada na escola e na Praia do Farol, localizada na Ilha de Cotijuba - PA, sendo que a praia era localizada próxima à escola. A ação ocorreu no mês de abril e no mês de maio de 2018, sendo que a atividade realizada na praia contou com a ajuda da professora de biologia para observar e acompanhar alguns grupos de alunos. Participaram cerca de 40 estudantes do 1º ano do ensino médio do período matutino. Essa ação dividiu-se em 5 (cinco) momentos: no primeiro momento, ocorreu aula expositiva-dialogada com os estudantes; no segundo momento, aula em uma praia; no terceiro momento, registros sobre a forma de separação dos componentes da mistura; no quarto momento, retorno à turma sobre os vídeos, alguns registros e proposta de uma forma de separar o óleo da água, para que os grupos apresentassem em sala em um próximo encontro; e, no quinto momento, socialização em sala de aula. Esses momentos organizaram-se em pergunta, planejamento, realização e respostas, que são características de práticas investigativas, defendidas por Parente (2012). Durante a ação, os estudantes elaboraram perguntas sobre suas observações e a professora indagou sobre quais as estratégias que encontraram para responder às perguntas elaboradas e

explicar, por exemplo, como separar os componentes da mistura. A ação terminou com a apresentação dos estudantes sobre o processo de separação de misturas, incluindo a apresentação de Max e do seu grupo. Além disso, a turma registrou o que achava da aula e o que consideraram ter aprendido.

2ª Ação: *Show de talentos - integração e compromisso dos estudantes.*

A ação objetivou desenvolver integração e compromisso maior dos estudantes com o espaço escolar, de modo que valorizassem as ideias e a criatividade deles. A escolha dessa ação foi por entender que o envolvimento de Max em relação aos eventos escolares configurava sua

motivação no processo de aprendizagem, de modo que sua autonomia, suas tomadas de decisões e a possibilidade de trabalhar em grupo geravam produções de sentidos subjetivos sobre o processo aprender. A ação foi realizada na escola, em junho de 2019, sendo coordenada pelas professoras de química, biologia e pelo professor de educação física, assim como pela direção escolar. É importante ressaltar que os outros professores da escola colaboraram com o desenvolvimento da ação, que foi realizada para todos os estudantes da escola. O Show de Talentos foi organizado pelos estudantes da turma do 2º ano do ensino médio, que cursavam o período matutino, e contou com cerca de 20 alunos. A ação se dividiu em 3 (três) momentos: no primeiro momento, surgiu o início da proposta do Show de Talentos; no segundo momento, ocorreu a organização e divulgação do evento dentro e fora da escola; e, no terceiro momento, ocorreu a realização do evento. Durante a ação, os estudantes da turma participaram e se comprometeram com a realização do evento, e, dessa forma, foi possível observar a interação dos estudantes, dialogar com eles, de modo que pudesse fazê-los refletir sobre o que gostavam. Foi um momento para compreender suas habilidades, pois muitos sabiam tocar instrumento de cordas e/ou percussão, outros gostavam de cantar e dançar. A ação terminou com o dia da realização do evento e Max falou sobre a importância de ter realizado o evento na escola.

3ª Ação: Feira das ciências 2019 e as condições de produções dos estudantes: “esse rio é minha renda”

A ação objetivou desenvolver a investigação científica com os estudantes de maneira articulada com o ensino da biologia e química, de modo a criar possibilidades de imaginação e criatividade. A ação foi realizada dentro e fora da escola, com duas turmas, nos meses de setembro a novembro de 2019, sendo coordenada pelas professoras de química e biologia. Os estudantes cursavam o 2º ano do ensino médio, no período matutino e vespertino, totalizando 55 estudantes. A ação dividiu-se em quatro momentos, tomando como base a perspectiva de prática investigativa (PARENTE, 2012). Durante a ação, os estudantes ajudaram a elaborar algumas perguntas para nortear a investigação, interagimos com os estudantes para que pudessem refletir e produzir explicações para o problema de investigação. Participaram igualmente de práticas envolvendo a experimentação e a produção de artesanatos. Os estudantes puderam refletir (e compreender) sobre os processos químicos e biológicos envolvidos na ação, assim como sistematizar o conhecimento, mediante a produção de banner, e socializar o que aprenderam na culminância da Feira das Ciências 2019. A ação terminou com as compreensões de Max sobre a Feira das Ciências e suas implicações na aprendizagem.

CAPÍTULO 5- RESULTADOS E DISCUSSÃO



(Registros sobre a sustentabilidade. Max, 2019).

Fonte: Própria autora

Neste capítulo, apresento os resultados e a discussão organizados em três partes. Na primeira parte, destaco a prática pedagógica e as expressões dos estudantes que ocorreram no contexto das atividades, evidenciando o cenário social construído na pesquisa, do qual Max participa e se relaciona em diferentes momentos com colegas, professores, escola e comunidade, permitindo compreender suas motivações no processo de aprendizagem.

A segunda parte refere-se às aprendizagens de Max, em aulas de química ou em diferentes situações do contexto escolar, permeadas por uma trajetória de curiosidades, desafios, expectativas que implicam produções subjetivas e constituem a motivação para aprender, de modo que favorecem a aprendizagem compreensiva e criativa de Max.

E, na terceira parte, enfatizo alguns princípios que, em minha interpretação, podem orientar a prática pedagógica em química, de maneira que favoreçam a construção de um espaço de diálogo e produções de sentidos subjetivos do estudante, possibilitando a aprendizagem compreensiva e criativa no ensino de química.

Vale ressaltar que, no processo de construção e de interpretação da pesquisa, foi necessário conhecer o participante da pesquisa nas suas dinâmicas relacionais, afetivas e históricas, que integram o processo de aprendizagem do estudante. Nesse contexto, torna-se fundamental enfatizar o caso de Max para caracterizar o participante da pesquisa.

- O caso de Max: quem é Max?

Max estudou o ensino fundamental na Fundação Centro de Referência em Educação Ambiental Escola Bosque “Professor Eidorfe Moreira”, localizado na ilha de Cotijuba-PA. Realizou todo o ensino médio em uma escola estadual, localizada também na mesma ilha. Em 2018, aos 15 anos, iniciou os estudos no primeiro ano do ensino médio. Em 2020, concluiu o terceiro ano do ensino médio.

No ano de 2021, Max foi aprovado no curso de filosofia, na Universidade Federal do Pará. Foi um aluno que conseguiu ingressar em uma universidade pública, assim que terminou o ensino básico, algo que a escola não vivenciava há muito tempo.

No tempo de ensino médio, Max era um jovem que se destacava nas aulas, tirava fotos com os seus colegas de turma, cantava, desenhava, lia livros e, geralmente, compartilhava fotos com os colegas de sala, expressando diversos momentos vividos no espaço escolar e fora dele. Em alguns momentos, demonstrava desinteresse durante as aulas, principalmente, quando interagia com os colegas ou utilizava o celular. No entanto, na maioria das vezes, conseguia compreender o que estava sendo ensinado.

O livro favorito de Max era *Harry Potter*, escrito pela autora britânica J. K. Rowling, considerado um livro de fantasia que permite se aventurar por diversas dimensões da vida. No tempo de ensino médio, ele expressava que gostava dessa obra.

Um certo dia, Max disse que o filme favorito era *Harry Potter e o prisioneiro de Azkaban*. Neste dia, dialoguei com ele e descobri que tinha coleção de livros do *Harry Potter*. Dessa forma, perguntei por que gostava dessa obra. Ele disse que não sabia ao certo, mas informou que um dos motivos era pelo fato de o *Harry Potter* ser uma pessoa em quem ninguém acreditava e que depois fez uma revolução. E Max se identificava com a história dele nesses momentos.

Fazer uma revolução indica ter motivações para proporcionar mudanças e transformações que podem favorecer a vida e as pessoas ao redor. Pensando em uma analogia da obra *Harry Potter* com a vida de Max, podemos dizer que a obra apresenta mudanças do garoto na vida escolar e suas transformações entre a infância e juventude. Tais mudanças são representadas com magia, mistério, aventuras e romance.

Trazendo essa perspectiva para as histórias de Max, é possível entender que ele também passava pelo processo de mudança, nos momentos em que vivenciava as ações escolares, nas possibilidades de aprender ciências/química de forma prática, nos desafios vivenciados fora e dentro do ambiente escolar. Foram criadas possibilidades de produção de sentidos subjetivos que favoreciam a aprendizagem, a transformação e o desenvolvimento humano de Max.

As diversas transformações não ocorriam como magia das histórias de Harry Potter, mas com imaginação e criatividade que eram possibilitados para Max, numa simultânea dimensão social e individual que implicava suas motivações.

Max, ainda hoje, como estudante universitário, é parceiro da escola. Pois, sempre que acontece alguma ação, ele tenta participar e contribuir, assumindo uma postura ativa e política no espaço escolar. E enfatizo as palavras dele expressa aos estudantes – no dia em que o convidamos para contar suas experiências e deixar uma mensagem para os estudantes do início do ano letivo – na escola onde estudou o ensino médio:

Eu descredito que exista motivação melhor do que você acreditar em si mesmo. Porque é muito bom quando a gente tem uma família que nos apoia, quando a gente tem professores que nos apoiam, amigos que nos apoiam. Mas disso tudo, não vai valer nada se você não acredita em você mesmo, você não vai chegar a lugar nenhum. Então a maior motivação que você tem que ter é acreditar em si mesmo. Porque eu digo para vocês que se eu não tivesse essa motivação de acreditar em mim mesmo eu não tinha entrado na Universidade. (MAX, 22/03/2022).

As experiências de Max geraram possibilidades de produções subjetivas que indicaram transformações em seu processo de aprender e em sua própria subjetividade. A seguir, enfatizo a prática pedagógica, permeada pelas expressões dos estudantes, no contexto da aprendizagem.

5.1 - Prática pedagógica e as expressões dos estudantes

Para evidenciar a prática pedagógica e as expressões dos estudantes, no contexto das atividades, destaco as três ações – *Imaginando e produzindo ideias na praia; Show de talentos - integração e compromisso dos estudantes; e Feira das ciências 2019 e as condições de produções dos estudantes: “esse rio é minha renda”* – desenvolvidas na escola, representando a subjetividades social que integra a subjetividade individual de Max e constitui de forma singular o processo de aprendizagem dele.

É importante ressaltar que busco compreender como se configura subjetivamente a aprendizagem compreensiva e/ou criativa de química no contexto de práticas investigativas; E como a imaginação participa da configuração subjetiva da ação de aprender química compreensiva e/ou criativamente, no contexto de práticas investigativas. A primeira ação desenvolvida com os estudantes é descrita a seguir:

I - Imaginando e produzindo ideias na praia

Uma das práticas pedagógicas possíveis a serem destacadas é a ação realizada na praia denominada *Imaginando e produzindo ideias na praia* (Figura 10).



*Figura 10 – Ação realizada na praia.
Fonte: Própria autora.*

Nessa ação, os estudantes precisavam aprender conteúdos conceituais sobre sistemas homogêneos e heterogêneos e os processos de separação de misturas, a partir da mistura de materiais encontrados na praia. Além disso, a interação e o trabalho em grupo foram valorizados nessa aula, por exemplo, quando os estudantes gravaram um vídeo sobre o que estavam estudando.

É importante ressaltar que a ação foi realizada numa perspectiva investigativa, sendo planejada e desenvolvidas em 5 (cinco) momentos: no primeiro momento, aconteceu aula expositiva-dialogada com os estudantes; no segundo momento, aula em uma praia; no terceiro momento, registros sobre a forma de separação dos componentes da mistura; no quarto momento, teve um retorno à turma sobre os vídeos, alguns registros e proposta aos grupos de uma forma de separar o óleo da água, para que apresentassem em sala em um próximo encontro; e, no quinto momento, socialização em sala de aula. Esses momentos foram organizados tendo como base a perspectiva de prática investigativa, como demonstrado, na figura 11, a seguir.

Figura 11 – Prática investigativa realizada dentro e fora do espaço escolar.



Fonte: Própria autora.

A figura 11 demonstra o desenvolvimento da prática pedagógica realizada com os estudantes. A primeira pergunta foi norteadora da prática pedagógica e a segunda pergunta foi elaborada, a partir do momento da ação realizada na praia com os estudantes, para buscar interpretar o fenômeno observado pelos grupos de estudantes quando propuseram as misturas heterogêneas.

O planejamento ocorreu para ajudar os estudantes na elaboração de hipóteses que pudessem explicar o fenômeno observado por alguns grupos de estudantes. Para isso, possibilitamos a realização de aulas expositivas, dialogadas, experimentação sobre o processo de separação de misturas, que ajudaram os estudantes na elaboração de novas hipóteses e nas construções de respostas para o problema.

A realização ocorreu durante 5 semanas com interações e intervenções para ajudar os estudantes na construção de respostas para o problema, valorizando a imaginação e a criatividade deles, no processo de produção e respostas.

A resposta ressalta a importância do trabalho em grupo, da observação, dos registros, da sistematização e da socialização, durante a resolução do problema. Isso inclui considerar que

as respostas dos estudantes poderiam se relacionar ao conhecimento químico, envolvendo os conceitos de densidade, solubilidade, polaridade e interações intermoleculares.

Tomando como base a perspectiva da teoria da subjetividade, entendo que esses momentos vivenciados, na prática investigativa pelos estudantes, geraram configurações subjetivas que ajudaram a constituir as aprendizagens, associadas às suas emoções, histórias e experiências de vida, pois, “a configuração subjetiva é uma verdadeira “rede” de sentidos subjetivos que se expressam em emoções e processos simbólicos na atividade atual do aluno, processos esses essenciais para a motivação do aluno na aprendizagem”. (GONZÁLEZ REY, 2012, p.35).

Nesse contexto, considere a subjetividade social como importante na aprendizagem escolar, pois “a aprendizagem escolar ocorre em grande medida no espaço social da sala de aula, cuja configuração subjetiva está presente nas diferentes ações individuais que nesse espaço têm lugar” (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 66). Dessa forma, a subjetividade social pode se expressar nos sentidos subjetivos produzidos pelo estudante na ação de aprender (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2020; OLIVEIRA, 2018).

Nesse contexto, situo a aula na praia, que faz parte do segundo momento, no qual os estudantes foram divididos em quatro grupos para produzirem misturas heterogêneas no ambiente e elaborar uma possível pergunta de investigação. Assim, os estudantes foram levados à praia do Farol – localizada mais ou menos a 900m da escola– sendo norteados pela seguinte história: *“Imagine que tem um grupo de mini cientistas que vai investigar os diferentes materiais encontrados próximos ou na beira da praia. Então, eles resolvem misturar esses materiais e um repórter chega perguntando: o que vocês estão misturando? E faz uma reportagem investigando...”*.

Nesse dia, Max, Lucy e Rita pertenciam ao mesmo grupo de estudantes e Gina a outro grupo. Solicitei para eles produzirem um vídeo sobre a ação desenvolvida no ambiente da praia, destacando suas ideias e observações.

Para a gravação do vídeo, Max pegou uma garrafa PET e utilizou como um microfone imaginário para apresentar a atividade do grupo, quando misturaram alguns componentes encontrados na praia. Na gravação do vídeo, foi perceptível sua interação com os colegas, por exemplo, com Rita, quando ela narrou mistura e separação dos componentes, buscando

construir uma explicação para o que observavam. Nesse momento, Lucy segurava o recipiente e ajudava a misturar os componentes fazendo observações sobre o sistema.

Max, ao interagir com os seus colegas, ajuda na produção do vídeo, e é o repórter dessa produção: *“Estamos aqui com essa equipe do trabalho de química que está misturando alguns componentes que eles encontram aqui na praia!”* (MAX, 2018 – vídeos e imagens das ações escolares). Assim, Max dialoga com o seu grupo, fazendo indagações e expressando suas compreensões, por exemplo, busca saber o volume de água que o grupo tinha colocado no recipiente. Os estudantes destacam o volume deslocado ao acrescentar um componente da mistura no recipiente, como demonstrado no diálogo, a seguir (ver quadro 11).

Quadro 11 – Max observando e interagindo com o grupo.

1. Max – Bom, o que a gente pode observar aqui é que vocês estão mais ou menos com quanto de água nesse copo?
2. Rita – Nós estamos com 200 ml de água. Só que agora quando a gente coloca o coco, que faz parte do nosso componente, ela fica com mais ou menos 225 ml.
3. Max – Ah maravilha! Beleza. Agora depois disso, vocês vão acrescentar mais o quê? (Os estudantes observam o caderno para verificar suas anotações. E Rita pega um caderno e começa a ler os registros).
4. Rita – Vamos complementar com água, com areia da praia, sal, óleo e o coco pequeno.
5. Max – Maravilha! Então nós temos um, dois, três, quatro componentes, mais a areia cinco, né?
6. T – Sim. (O grupo acena com a cabeça, afirmando que sim).
7. Max – Beleza, então. Quando misturar, vamos ver o que vai acontecer?
(O grupo mistura os componentes).

Fonte: Vídeos e imagens das ações escolares, 2018.

É importante ressaltar que cada grupo teve um tempo para registrar os possíveis materiais que escolheriam para produzir o sistema heterogêneo, de modo que pudessem pensar sobre os motivos que o levaram a escolher os materiais.

No diálogo de Max com seu grupo, o estudante identifica os componentes da mistura e, em conjunto com o grupo, elabora explicações, a partir de observações macroscópicas em relação ao sistema, como demonstrado no diálogo a seguir (ver quadro 12).

Quadro 12 – Observações dos componentes da mistura e do volume deslocado.

8. E1 – Agora, os cientistas vão colocar a areia da praia.
9. E2 – O óleo, vocês vão colocar óleo?
10. Rita – Uma, duas, três, quatro e cinco. (A estudante utiliza uma colher descartável para adicionar areia da praia no sistema e contabiliza a quantidade de areia tomando como referência a colher).

11. E2 – A areia não se mistura. (O estudante afirma durante a observação do sistema).
12. Rita – Vocês podem perceber que quando a areia, vai para baixo... Ela vai para o final. (voz interrompida por Max durante a interação).
13. Max – Agora ficou com quanto mais ou menos de água?
14. Rita – Ficou, certamente, com 250ml de água. (Todos do grupo observam o recipiente para verificar o volume).
15. E2 – Mais ou menos. (O estudante argumenta em relação ao volume deslocado após acrescentar areia).
16. Max – Agora vocês vão acrescentar mais o que?
17. T – Sal.
18. E2 – Sal grosso.
19. Max – Não. Isso não é sal grosso. (Max corrige a expressão de E2 e Rita começa a colocar sal no recipiente).
20. E1 – Olha! Tá vendo que vai boiar?
21. E2 – Vai boiar.
22. Rita – Duas. (A estudante confere a quantidade de sal adicionado no recipiente a partir do uso de uma colher descartável).
23. E2 – Ulha, Boia. Que legal.
24. Rita – Ohhhh! E a gente colocou três colheres de sal. E quando colocamos sal, nós podemos ver que o coco, ele boia. Antes sem o sal, ele ficava em baixo... Ele ficava para o fundo, mas acrescentamos o sal e agora ele está flutuando.
25. Max – Mas eu acho que se vocês colocarem mais um pouco de sal, ele vai boiar mais ainda.
26. Rita – Agora a gente vai botar mais um pouco de sal, que é pra ver se ele boia mais. (Rita acrescenta o sal).
27. E2 – Não tem que jogar o óleo?
28. Rita – Agora, a gente colocou mais uma colher de sal e ele boiou mais. (Rita se refere ao coco presente no sistema). [...] Agora a gente colocou 5 colheres de sal e ele boiou mais ainda, quanto mais a gente coloca sal, mais ele boia.
29. Max – E agora a água está com quanto?
30. Rita – A água tá aproximadamente de 300 ml de água.
31. E2 – E o óleo.
32. Rita – Agora a gente vai misturar com o óleo. (Os estudantes acrescentam o óleo na mistura e faz observações).

Fonte: Vídeos e imagens das ações escolares, 2018.

Max interage, observa e faz questionamentos para o grupo, gerando possibilidades para serem respondidas nas próximas ações, uma vez que, depois que o grupo produziu a mistura heterogênea, Max expressa: *“Agora vocês podem me explicar por que o óleo não se misturou com a água? ... Pode dizer agora por que óleo boiou na água?”* (MAX, 2018 – vídeos e imagens das ações escolares). A figura 12 demonstra os momentos de interação de Max com o seu grupo e as observações do sistema.

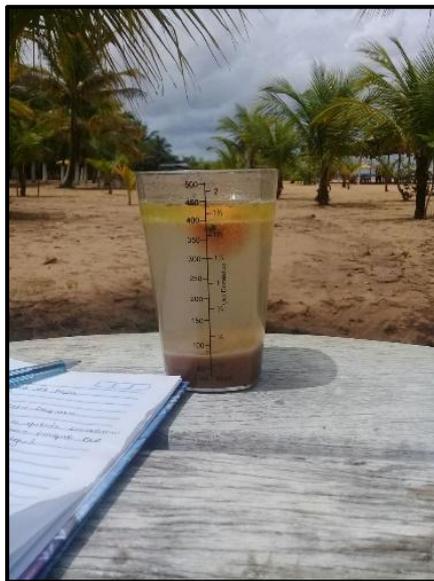
Figura 12 – Atividade na praia.



Fonte: Estudantes do 1º ano médio, 2018.

Quando Max expressou a pergunta ao grupo, “por que o óleo não se misturou com a água?” e “por que o óleo boiou na água?”. Para essa última pergunta, o grupo tentou construir uma possível explicação, utilizando o conceito de densidade. O estudante E2 expressou: “porque a densidade do óleo é menor que da água” (E2, 2018 - vídeos e imagens das ações escolares). A figura 13 demonstra a produção do grupo de Max.

Figura 13 – Sistema heterogêneo produzido pelo grupo de Max.



Fonte: Própria autora.

Na gravação do outro grupo, Gina observava os colegas e as expressões das ideias deles, ao misturarem alguns componentes da mistura no recipiente, e interagiu com eles quando tentavam construir explicações sobre o que estava acontecendo no sistema. Ao narrar que a mistura era heterogênea, após adicionarem alguns componentes como água, óleo, areia, tampinha de garrafa e sal, seu grupo escolheu a tampinha para representar o lixo encontrado na

praia e, ao longo da gravação do vídeo, ressaltaram essa ideia. No final da gravação, Gina expressou a pergunta do grupo: “por que a mistura continuou heterogênea?”

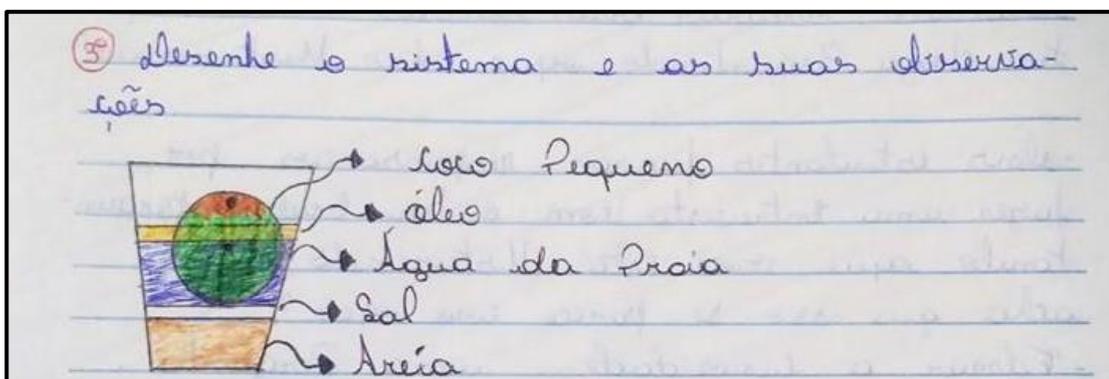
Nessa atividade da praia, convidei a professora de biologia para me ajudar a conduzir os estudantes nas atividades. Então, no grupo da Gina, a professora orientou que os estudantes escolhessem algo que também não fosse comum ou pertencente ao ambiente da praia, algo que ajudou os estudantes a pensarem nos motivos que levaram a escolher a tampinha da garrafa para representar o lixo presente na praia.

Essa atividade permitiu a interação dos estudantes em um contexto fora do espaço escolar, de maneira que eles tiveram que organizar e produzir ideias para serem expressas por meio da gravação de vídeos. Foi possível criar um ambiente de expressão da imaginação, ao elaborarem uma possível pergunta sobre o que estava sendo observado, possibilitando expressar também suas curiosidades.

Além disso, as perguntas elaboradas pelos grupos foram importantes porque ajudaram na socialização das ideias e nas possíveis respostas em sala de aula, favorecendo com que a subjetividade social da turma constituísse a subjetividade individual de cada estudante, dentre os quais, Max. Nesse caso, permitiu que Max participasse ativamente dos momentos da ação e interagisse com os seus colegas, implicando na sua subjetividade individual.

Nesse encontro, os estudantes fizeram alguns registros sobre as observações feitas no sistema, representados por meio de desenhos. Na figura 14, apresento o desenho feito pelo grupo de Max.

Figura 14 – Sistema construído pelo grupo de Max.



Fonte: Própria autora.

O registro escrito por Max e seu grupo foi: “*colocamos o coco pequeno na água até aí nada aconteceu. Mas quando colocamos sal, nós podemos perceber que o coco boiou, assim também foi o óleo*” (Grupo de MAX, 2018 - Registros escritos). Isso demonstra que eles representaram o sistema a partir de características observacionais que faziam sobre o fenômeno. Para compreender o que os estudantes tinham imaginado, ao misturar os diferentes componentes, e os motivos que levaram a escolhê-los, solicitei que escrevessem sobre a escolha dos materiais, no momento da mistura. A resposta considerada pelo grupo de Max foi:

Primeiro, planejamos os componentes que íamos usar primeiro, a água, areia, coco, sal, óleo, água de coco. Aí, quando misturamos o sal com a água, o coco flutuou, porque ao colocar o sal na água altera a densidade da água. (Grupo de MAX, 2018 - Registros escritos).

Os questionamentos para a turma permitiram que Max, em conjunto com seu grupo, refletisse sobre a forma de selecionar os materiais. Além disso, a pergunta de Max “por que o óleo não se misturou com a água?” foi importante, devido ao fato de ter ajudado no planejamento do encontro seguinte em que os estudantes deveriam elaborar possíveis respostas para a pergunta lançada no grupo. A pergunta norteadora ajudou os estudantes na elaboração de novas hipóteses e possibilitou gerar novas perguntas aos grupos, por exemplo, eles foram questionados sobre a forma de separar os componentes da mistura.

Os estudantes registraram possíveis respostas. O grupo de Max respondeu que: “*1º podemos separar o coco numa peneira; 2º Ferver a água e óleo, pois a água ia evaporar e óleo ia ficar; 3º nós podemos separar a areia da água jogando os dois no chão, a água iria para o solo*” (Grupo de MAX, 2018 - Registros escritos). Além disso, foi sugerido para cada grupo propor uma forma de separar o óleo da água para ser socializado em sala de aula (Figura 15), objetivando discutir os métodos de separação de misturas, por exemplo, catação, filtração, decantação, dentre outros.

Figura 15 – Método de separação proposto pelo grupo de Max.



Fonte: Própria autora

O grupo de Max propôs a separação do óleo da água, utilizando uma seringa. A partir da realização dessa aula, foi possível discutir alguns métodos de separação de misturas, além de conhecimentos sobre propriedades dos materiais e substâncias. As respostas do grupo de Max sobre de que forma poderiam separar os componentes da mistura levaram-nos a imaginar diferentes respostas, de maneira que incentivada pela curiosidade buscaram responder criando formas que separasse e explicasse o fenômeno observado.

No grupo de Gina, eles propuseram a separação utilizando uma garrafa pet de 500ml e conseguiu separar o óleo da água de forma mais precisa. Ver figura 16.

Figura 16 – Método de separação proposto pelo grupo de Gina.



Fonte: Própria autora.

A ideia pensada pelo grupo de Gina aproximou-se do método de separação de misturas heterogêneas denominado decantação, pois, de forma alternativa, a garrafa pet substituiu o funil de decantação utilizado para separar líquidos imiscíveis em sistemas heterogêneos.

Os estudantes imaginaram possibilidades de separação de misturas, partindo de ideias e de experiências vivenciadas na vida, e o trabalho em grupo favoreceu a projeção dessas ideias e as trocas de experiências, visto que “é por meio das ações dos indivíduos e das formas de relação que a subjetividade individual e subjetividade social se articulam e se constituem mutuamente (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2020, p. 64).

Além disso, solicitei que os estudantes relatassem o que acharam da aula realizada na praia e o que consideraram ter aprendido, que destacassem a própria participação no grupo e o que achavam que faltou na aula.

[...] Foi bom ter uma aula como essa porque a nossa turma se uniu. A aula que tivemos na praia me fez pensar melhor sobre o que são misturas homogêneas e heterogêneas. Tudo isso me ajudou muito em relação aos assuntos que estamos estudando em sala de aula, por isso acredito que isso foi muito importante, afinal ajudou e muito no nosso aprendizado. (E4, 2018- Registros escritos).

[...] o trabalho em equipe com os meus colegas foi muito bom não só para entender melhor a matéria e o assunto, mas também para ter mais amizade com os meus colegas, uns com os outros. Assim, todos nós colaboramos, deixamos nossa timidez de lado, fazendo o necessário para trabalhar em equipe. Nos divertimos muito compartilhando conhecimento e descobrindo a química no nosso dia a dia. [...] uma das coisas melhores foi ter saído da escola para respirar um ar puro, ver a paisagem, isso sim foi bom. Essa atividade em campo foi muito bom para todos nós para que nós possamos ter a vontade de estudar cada vez mais e entendermos tudo. Eu me diverti muito aprendendo, interagindo e passeando de ônibus. [...] o único ponto negativo que eu vi foi não ter tido mais tempo para elaborar melhor o trabalho, para ter melhores ideias. (E3, 2018- Registros escritos).

É achei importante nossa interação com os outros alunos, pois convivemos com eles todos os dias, mas não é todas as vezes que temos a oportunidade de fazer atividades tão interessantes juntos. Aprendi muitas coisas boas com a aula passada, e uma delas foi que não devemos jogar lixo nas praias, pois ele demora muito para se decompor prejudicando o meio ambiente. A minha participação no grupo foi ajudar as outras a encontrar os componentes para o experimento, fazer algumas misturas e falar um pouco sobre elas. Na minha opinião, a gente precisava um pouco mais de tempo para elaborar melhor nosso trabalho, pois faltou muita coisa para ele ficar relativamente bom. (Gina, 2018 - Registros escritos).

Os relatos dos estudantes enfatizaram a importância do trabalho em grupo, pois no desenvolvimento da prática pedagógica puderam interagir com os seus colegas e se sensibilizar em relação ao descarte inadequado de lixo no ambiente da praia, de maneira que expressaram que puderam aprender de forma diferente e divertida. A seguir, apresento as respostas de Max, referente ao questionamento.

Foi uma aula muito diferente das demais aulas, porque fizemos várias misturas de componentes e aconteceu até uma experiência inesperada. Foi quando fizemos a mistura e colocamos o último componente que era o sal, o coco boiou. Nós não esperávamos que o coco ia boiar, então foi um acontecimento inesperado. Nós também misturamos água da praia, areia, sal, óleo, um coco pequeno e água de coco também. Eu aprendi que quando acrescentam sal em água, acontece algo que o objeto boia de uma maneira que eu não sei explicar o que acontece, também percebi que podemos encontrar isso nas praias, rios etc. que contém grande quantidade de sal. Nós não afundamos. Não achei que faltou nada na aula foi uma aula muito educativa e interessante, não achei que faltou nada. (MAX, 2018 - Registros escritos).

Os relatos de Max expressaram ideias relacionadas com conhecimentos observados em seu cotidiano. E, ao demonstrar seu envolvimento com a atividade, expressou caminhos que o levaram a uma aprendizagem compreensiva, quando utiliza uma linguagem do conhecimento químico, ao se referir aos componentes de uma mistura, durante a escolha dos materiais que iriam compor o sistema e quando faz relações com os lugares em que esse fenômeno acontece.

E Max relata que a aula *“foi muito diferente das demais aulas”* e *“foi muito educativa e interessante”*, indicando que ele compreendia a ciência química, tendo como base o trabalho prático e a experimentação fora e dentro do espaço escolar.

Na dinâmica conversacional feita com Max, ao perguntar sobre como imaginava a química, ele respondeu; *“a química eu achava que pelo fato de já conhecer as ciências de certa forma, eu achava que a gente vai aprender muita... Ah! a gente vai fazer muito experimento e tal, aquele negócio de pegar fogo, eu imaginava a química desse jeito, assim sabe! Aí quando apresentou, aí caraca... vai ser uma coisa muito louca assim, a gente vai aprender muito experimento, a gente vai tacar fogo, coisa desse tipo assim”* (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional). Entendo que essas expressões fortalecem o indicador de sentidos subjetivos da aprendizagem escolar de que a participação em atividades experimentais e de interação constituem a motivação para aprender química de Max.

Nas observações feitas sobre Max, foi perceptível que, em sua trajetória escolar, foi um estudante participativo. Ele considerava-se bagunceiro, mas envolvia-se com as atividades e, na maioria das vezes, expressava sua forma de pensar interagindo com as professoras da turma, utilizando aplicativo de comunicação de mensagens. Segundo Vaz e Coelho (2019):

No contexto pedagógico, professor e alunos vão construindo formas próprias de se relacionar, onde entram em cena suas características pessoais; aspectos de suas histórias de vida e de experiências anteriores, tanto no campo relacional, quanto no campo educacional, quanto em outros contextos; aspectos relativos aos modos de conceber a si mesmo, ao outro e ao processo de ensino e aprendizagem; aspectos simbólicos e emocionais. Todos eles compõem uma dimensão subjetiva que é constituída das relações entre professor e alunos, dimensão esta que tem sido pouco considerada, tanto nas práticas pedagógicas quanto nas pesquisas científicas sobre o tema. (VAZ; COELHO, 2019, p. 33).

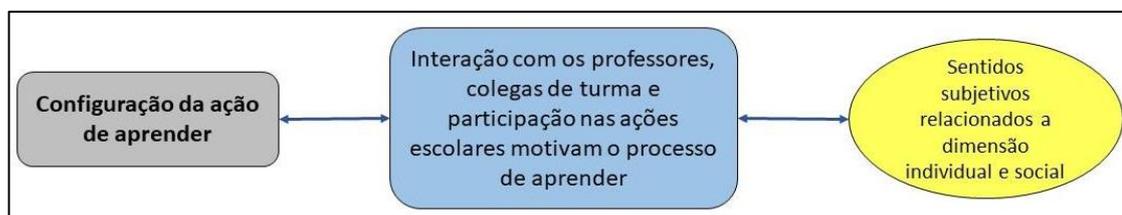
Nos diálogos em sala de aula e no espaço escolar, Max relatou que havia momentos em que se sentia motivado, quando tinha a possibilidade de fazer o que gostava: bater fotos, conversar com os colegas, desenhar, cantar e participar de determinadas atividades vivenciadas na escola.

Amaral e Mitjans Martínez (2009, p. 153) enfatizam que *“a vivência escolar é configurada de forma singular e constitui-se, diferentemente, na personalidade de cada educando, intervindo ativamente no seu desempenho”*. No decorrer das ações realizadas, em parceria com a professora de biologia, favoreci momentos de interação e aprendizagens, os quais ajudaram Max a personalizar a concepção que tinha sobre a professora de química,

favorecendo o interesse pela aprendizagem. Pode igualmente ampliar e transformar minhas compreensões sobre o processo de aprender química.

A figura 17, a seguir, demonstra uma das configurações da ação de aprender de Max.

Figura 17 – Configuração da ação de aprender relacionado a interação de Max.



Fonte: Própria autora.

Apesar de a configuração subjetiva da ação de aprender de Max não ter uma relação direta com a ação pedagógica, a forma singular como Max se envolvia e interagia, nos diferentes momentos da prática pedagógica, abria possibilidades de produções de sentidos subjetivos associados à motivação, a qual integra o seu próprio processo de aprender. Nessa compreensão, Vaz e Coelho (2019) destacam:

Trabalhar com o estudante tendo como base sua singularidade significa considerar sua forma única e diferenciada de constituição subjetiva, pois não existem modelos universais de alunos, professores ou práticas pedagógicas. A manifestação das pessoas concretas na sala de aula estará relacionada à configuração de sentidos subjetivos produzidos naquele espaço e no curso de suas trajetórias de vida. (VAZ; COELHO, 2019, p. 37).

Na perspectiva da teoria da subjetividade, a configuração da ação de aprender de Max, articulada à interação com os professores e colegas de turma e participação nas ações escolares, motivaram o próprio processo de aprender e foram geradoras de sentidos subjetivos que se constituíam, simultaneamente, nas dimensões individual, social, cultural e histórica de Max.

Amaral e Mitjás Martínez (2009) afirmam que a aprendizagem escolar tem uma dimensão pessoal, em que o indivíduo personaliza informações de forma única e singular, e, ao mesmo tempo, uma dimensão social. Além disso, o indivíduo aprende na relação com o outro. Dessa forma, as relações com o outro, favorecidas no desenvolvimento da prática pedagógica, ajudam o estudante a produzir sentidos subjetivos que implicam em sua aprendizagem.

Em alguns episódios, no tempo do ensino médio, a configuração subjetiva da ação de aprender de Max expressava-se na interação entre os colegas de turma e com os professores da escola, na participação em atividades práticas, como realização de experimentos, produções de

desenhos, leituras de livros e o sentimento de pertencimento e cuidado com o espaço escolar.

Concordamos que, na ação de aprender:

São os sentidos subjetivos produzidos pelo indivíduo e a forma pela qual se configuram nesse processo que definirão o tipo e a qualidade da aprendizagem e como ou se esse processo pode ser desencadeador de novas produções subjetivas pelo aprendiz (EGLER; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019, p. 195).

Alguns aspectos são importantes destacar com o desenvolvimento dessa ação:

- Os estudantes estavam envolvidos e muitos tiveram curiosidade durante o desenvolvimento da prática investigativa. Além disso, foi valorizada a criatividade dos estudantes.
- A possibilidade de formular hipóteses e de criar diferentes estratégias para produzir respostas para as perguntas elaboradas e socializadas na turma permitiu uma participação maior dos estudantes. Desse modo, o desenvolvimento da prática investigativa valorizou a imaginação e o interesse dos estudantes, o que inclui considerar as relações estabelecidas com o outro e suas singularidades no processo de aprender.
- As relações estabelecidas entre os estudantes, professora e a escola e o envolvimento de Max nas atividades ajudam a compreender a forma como ele subjetiva o processo e favorece a própria aprendizagem compreensiva e/ou criativa de química.

A seguir, apresento a segunda ação desenvolvida no contexto da prática pedagógica.

II - Show de talentos - integração e compromisso dos estudantes

Nesse momento, destaco a ação denominada *Show de talentos – integração e compromisso dos estudantes* (Figura 18), por compreender que o envolvimento de Max com as ações escolares configura a sua motivação no processo de aprendizagem.



Figura 18 – Ação do Show de talentos.
Fonte: Própria autora.

A ação teve o objetivo de desenvolver uma integração e um compromisso maior dos estudantes com o espaço escolar, de modo que valorizassem suas ideias e sua criatividade. E objetivou identificar os jovens talentos existentes na escola, para valorizar os estudantes, a autonomia deles, de modo que pudessem se sentir parte daquele ambiente. Além disso, possibilitou que o evento ajudasse a arrecadar fundos financeiros para a escola.

A proposta do show de talentos foi feita por um estudante do 2º ano do ensino médio, durante um momento de torneio⁶ de voleibol e futebol que acontecia no espaço escolar. Em dias de torneio, alguns estudantes ficavam ociosos na escola, ou porque precisavam aguardar a vez de jogar ou porque não gostavam de praticar esses esportes, mas gostavam de estar na escola.

As justificativas dos estudantes para a realização do Show de Talentos estavam relacionadas à queda do forro da própria sala de aula. Eles tiveram a intenção de conseguir recursos financeiros para ajeitá-lo. Essa proposta foi incentivada a partir da realização de um karaokê. Isso ficou evidente quando perguntei para Max de que forma surgiu o Show de Talentos:

⁶ O torneio de voleibol e futebol estava inserido no calendário escolar e acontecia uma ou duas vezes no semestre. Tinha como objetivo a interação dos estudantes com os colegas de diferentes turmas, com estudantes egressos, com pessoas da comunidade, assim como arrecadar fundos para a compra de materiais esportivos e outros materiais de manutenção da escola. O torneio escolar era coordenado pelo professor de Educação Física e tinha o apoio dos outros professores, direção escolar, alunos e comunidade.

Max: Eu acho que o show de talentos surgiu a partir da ideia de que o nosso forro da nossa sala caiu.

P: Sim.

Max: E aí a gente falou: Cara! Como é que a gente vai conseguir ajeitar esse forro? Aí a gente pensando, pensando... aí lá surgiu a ideia. Ah! Bora fazer um festival, sei lá. Alguma coisa que com o povo... que a gente consiga arrecadar dinheiro. A gente falou: Então bora fazer um show de talentos, né! Que o povo vem. Vai chegar. Vai cantar. Vai mostrar seu talento. A gente cobra o dinheiro da inscrição e da entrada. E aí o que a gente conseguiu arrecadar, a gente conserta nosso forro, de contramão já ajuda na escola também. Aí foi a partir daí que surgiu essa ideia.

P: Pois é, eu lembro que surgiu essa ideia. Mas tu lembra que antes a gente fazia o que lá na escola? Quando surgiu essa ideia de cantar e tal.

Max: Ah! A gente tinha os nossos karaokês. Quando tinha campeonato de vôlei e de futebol a gente ficava lá no auditório da escola (pátio da escola), cantando fazendo karaokê, dançando.

P: Sim, então foi nesse momento né.

Max: isso

P: Que a gente começou a pensar e vocês sugeriram.

Max: Exatamente. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

As expressões de Max demonstram que ele, em conjunto com sua turma, tinha a intenção de melhorar a infraestrutura da sala de aula e o sentimento de cuidado com o espaço escolar. É importante ressaltar que Max era um dos representantes de sua turma, então, algumas vezes, ele se reunia com os colegas ou com a direção escolar para compartilhar ideias e possíveis tomadas de decisões relacionadas à escola.

Durante os torneios, alguns estudantes aproveitavam para cantar karaokê. Tanto os estudantes da escola quanto professores e pessoas da comunidade participavam desse momento, sendo que o karaokê era mediado às vezes pela professora de biologia e às vezes por mim. Havia uma dinâmica de organização em relação ao torneio e ao karaokê para que os estudantes pudessem participar e cantar músicas adequadas no ambiente escolar.

Foi durante esses episódios que, enquanto professora pesquisadora, fui dialogando com os estudantes e percebendo que muitos sabiam tocar instrumento de cordas e/ou percussão e que outros gostavam de cantar e dançar. Os diálogos me ajudaram na construção do cenário da pesquisa, pois, os dias de torneio e karaokê, na escola, eram também momentos em que eu podia conhecer o que os alunos gostavam de fazer.

Foi em um desses episódios que Max e um aluno do 2º ano do ensino médio propuseram um show de talentos na escola, no ano de 2019. A proposta foi aceita pela professora de biologia e por mim, em parceria com o professor de educação física e com a direção escolar. Sugerimos que a turma do 2º ano médio organizasse, então, tal evento.

Assim, os estudantes organizaram e divulgaram o evento dentro e fora da escola. Compreendo que a possibilidade de organização do evento concedido aos estudantes da turma do 2º ano do ensino médio permitiu criar condições favorecedoras de emergência do sujeito, dentre os quais Max, que tomou decisões de forma ativa e responsável.

Dessa forma, a teoria da subjetividade ajuda a entender que esses momentos possibilitados na ação geravam produções subjetivas articuladas à própria experiência e à história de vida que constituíam a motivação de Max, uma vez que os sentidos subjetivos são produzidos naquele momento e nos diferentes espaços da vida. Assim, o indivíduo produz sentidos subjetivos que vão se desenvolvendo na aprendizagem de maneira inseparáveis da subjetividade do sujeito (GONZÁLEZ REY, 2014a).

O show de talentos ocorreu em duas etapas, no mês de junho de 2019. Na primeira etapa, foram abertas inscrições para dança, canto solo ou em dupla ou em grupo, apresentação teatral e artes diversas (poesia/instrumento). Houve apenas inscrições na categoria dança e canto.

Dessa forma, os artistas⁷ participaram da primeira seletiva referentes a essas duas categorias, com a participação de uma professora externa que atuava na área de música em uma universidade pública. Ver figura 19:

Figura 19 – Max participando do show de talentos com o colega de turma.



Fonte: Própria autora

⁷ Foi uma denominação dada aos estudantes que se inscreveram e participaram do show de talentos.

Elaboramos uma ficha de avaliação, atribuindo alguns critérios para avaliar os artistas que foram: desenvoltura/harmonia, ritmo/sincronismo, criatividade, interpretação, intenção/letra e duração/tempo, sendo que cada critério tinha uma pontuação que variava de 1 a 5 pontos. Além disso, na ficha de avaliação, tinha um espaço para os avaliadores apresentarem sugestões para os artistas.

Na segunda etapa, teve o 2º Show de Talentos de cinco artistas finalistas que participaram da primeira seletiva. Max inscreveu-se na categoria canto e foi um dos finalistas. Os professores avaliadores foram os mesmos que participaram da primeira seletiva.

A realização do 1º e 2º Show de talentos mobilizou a escola, a comunidade e, alguns estudantes que antes não cantavam nos dias de karaokê, puderam ter essa possibilidade de demonstrar seus talentos de forma dinâmica e divertida. Portanto, o evento movimentou uma cultura diferente na escola, uma integração e um compromisso maior dos estudantes com o espaço escolar, de maneira que ainda lembro das palavras de Max, quando se expressou, no final do 2º Show de Talentos:

Pra se realizar isso daqui com certeza não foi fácil! Mas se não fosse os alunos da escola, a gente não teria realizado esse evento. Eu também queria dizer que a gente não pensou nisso pra querer se aparecer pra outras pessoas. A gente simplesmente pensou nisso porque a gente quer uma escola melhor para todos nós. E se a gente quiser uma escola melhor a gente tem que zelar por ela... (Aplausos!). (MAX, 2019 - vídeos e imagens das ações escolares).

Quando Max expressa que “se a gente quiser uma escola melhor a gente tem que zelar por ela” (MAX, 2019 - vídeos e imagens das ações escolares), entendo que ele era um estudante que demonstrava compromisso com o espaço escolar, que se envolvia com as ações de maneira alegre e divertida, e, ao mesmo tempo, sonhava e tinha expectativas de vida, o que permitia produzir sentidos subjetivos que constituíam sua própria motivação. Durante a dinâmica conversacional, Max expressou sobre o evento:

Max: Eu acho que o show de talentos mostrou muitos talentos que a gente achava que era desconhecido na escola, né! Mostrou o pessoal e não tinha mais vergonha. Chegaram, cantaram mesmo. Deram tudo de si. Eu acho que foi uma experiência muito boa na escola.

P: Aí assim, no show de talentos tu já conhecia um monte de coisa, né. Por exemplo, tu já sabia tocar, né?

Max: Sim.

P: Já sabia cantar. Como é que tu te sentia assim, por tá aparecendo naquele momento ali? De karaokê, nessa oportunidade assim. Como é que tu se sentia?

Max: Olha! A música em si, tanto eu tocando como eu cantando a música é uma das minhas terapias na verdade, né. Então quando eu tô cantando, quando eu tô tocando,

eu me sinto... Nossa eu me sinto leve! Eu me sinto feliz. A música para mim é uma coisa muito boa, muito boa para mim. É uma terapia incrível para mim. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Max considerava a realização do show de talentos muito positiva e a possibilidade de cantar e de fazer o que gostava permitia envolvimento e bem estar na escola.

Nos momentos da ação, Max expressava sua forma singular de aprender, produzindo sentidos subjetivos, a partir das relações que estabelecia com o contexto social em que estava inserido e com suas experiências e histórias de vida.

Essa compreensão permite entender que as relações que Max estabelecia e seu envolvimento no contexto social geraram novas possibilidades de produção de sentidos subjetivos que constituíam sua motivação.

Durante as dinâmicas conversacionais, perguntei para Max sobre o período em que foi realizado o Show de Talentos e as expectativas em relação ao evento realizado na escola:

P: E assim tu lembras o período que foi realizado o show de talentos? Em que ano aconteceu? Se a gente teve outras expectativas de realizar o show de talentos, tu lembras?

Max: Foi em 2019 que a gente fez. Aí que a gente estava pensando em fazer em 2020. Só que aí veio toda aquela contramão da pandemia, aí as escolas infelizmente tiveram que fechar, a gente teve que tá tendo aula em casa e por conta disso a gente não conseguiu, né!

P: Sim.

Max: Mas no ano de 2019 que a gente realizou a primeira audição. E que a gente já estava com um plano para 2020 para o show de talentos, justamente, para fazer a nossa formatura do terceiro ano.

P: Sim.

Max: Mas aí aconteceu tudo isso, né! Que a gente não estava planejando e infelizmente, a gente não pôde conseguir fazer.

P: Pois é, aí tu falas que a gente teve expectativa em relação ao Show de talentos 2020 né. Que foi muito, assim, positivo em 2019.

Max: Sim.

P: A gente conseguiu arrecadar dinheiro para escola. E assim tu lembra mais ou menos quando seria esse segundo show de talentos de que a gente todo tempo falava e tudo mais?

Max: Esse segundo show de talentos se eu não me engano ele estava marcado para agosto.

P: Sim.

Max: Que ia ser junto com o aniversário da escola. Que a gente já comemorava e a gente já fazia o show de talentos de contramão já festejava o aniversário da escola. Acho que era por esse período assim que a gente estava planejando (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Max discorre sobre o Show de Talentos e os planejamentos que fazia com a própria turma e professores da escola. Ele enfatiza as expectativas de realizar o evento e de arrecadar fundos para a formatura de sua turma, no ano de 2020, assim como destaca a possibilidade de

o evento ser realizado no dia do aniversário da Instituição, sinalizando a importância e a valorização do espaço escolar.

Também expressa que a pandemia do Covid-19, provocada pelo SARS-CoV-2, prejudicou o planejamento da escola para realizar a ação do Show de Talentos, no ano de 2020, uma vez que, no ano anterior, a ação tinha sido muito positiva para a escola e para a comunidade.

No ano de 2020, Max se dedicou aos estudos e garantiu sua aprovação para finalizar o ensino médio e realizar o sonho de cursar direito. Suas ideias demonstraram que os estudos poderiam ajudá-lo a conquistar, no futuro, a vontade de ser um Juiz.

5 - No ensino médio: eu me dedico o máximo.

8 - Venho para a escola: todo dia de ônibus.

9- Imagino: um futuro incrível.

32- Me dedico: aos estudos.

34- Meus estudos: são a minha vida.

35- No futuro: serei um Juiz.

(MAX, 2020 - Complemento de frases I)

Max era um estudante que dependia do ônibus escolar para chegar à escola. As expressões dele, presentes no complemento de frases I, estavam relacionadas ao desejo de terminar o ensino médio, de ingressar em uma universidade e às expectativas de vida, depois da escola, pois imaginava um futuro melhor. Por outro lado, Max gostaria: *“que alguns professores motivassem seus alunos”* (MAX, 2020 - Complemento de frases I) Essa expressão emergia a singularidade de Max em relação ao contexto social que vivia na escola.

Além disso, relatou que, em alguns momentos, se sentia sozinho e se sentia bem quando cantava e quando estava com os amigos. Essa vontade de querer cantar era perceptível nos momentos das ações escolares. Ele informou que a música dava *“sentido à vida e às emoções”* (MAX, 2021 - Conversas informais). Sabia tocar vários instrumentos de corda e percussão, por exemplo, contrabaixo, trompete, violão, ukulele, violoncelo e pandeiro.

16- Algumas vezes: Me sinto sozinho

21 – Me sinto bem: quando canto.

25- Estou melhor: ao lado dos meus amigos

37- Quando estou sozinho: eu canto minhas melhores músicas

(MAX, 2020 - Complemento de frases I)

Max terminou o ensino médio. O que mais o marcou, no tempo de escola, foram seus professores e o seu melhor dia foi o do Show de Talentos.

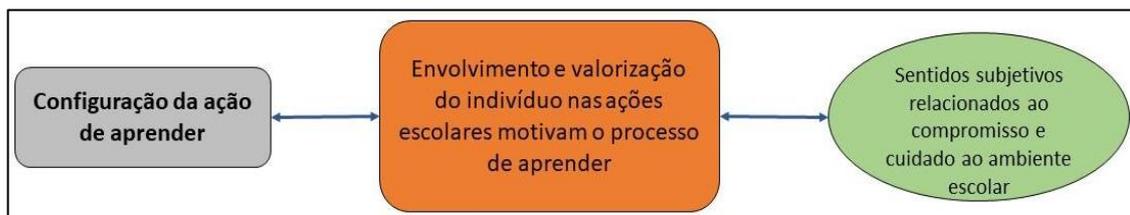
6- As aulas: me ensinaram a ser quem eu sou hoje

- 7- O que mais marcou no tempo de escola: foram os meus professores
 8- Me motivava: o desejo de entrar na faculdade
 9- Não motivava: pessoas que tiraram as forças
 10- O melhor dia: foi o nosso show de talentos
 (MAX, 2021 - Complemento de frases II)

As informações, no complemento de frases II, permitem compreender que Max tinha condições favorecedoras da aprendizagem, quando era valorizado, durante a participação em atividades, em ações da escola e em interações no ambiente escolar.

A figura 20 apresenta uma das configurações da ação de aprender de Max.

Figura 20 – Configuração da ação de aprender relacionado ao envolvimento e valorização de Max.



Fonte: Própria autora.

Entendo que o envolvimento de Max nas ações escolares e a possibilidade de assumir o compromisso de organizar, divulgar e participar das ações permitia a valorização do indivíduo como produtor de ideias, possibilitando um engajamento maior nas ações escolares, ao se posicionar, tomar decisões e fazer o que gostava, o que integra a motivação dele. Sobre isso, Vaz (2017) enfatiza:

Tomando-se como referência o contexto da escola e, mais especificamente, da sala de aula pode-se considerar que o envolvimento do aluno em determinada atividade dependerá em grande parte das emoções geradas por ela, emoções essas que serão configuradas subjetivamente em unidade com os aspectos simbólicos, produzindo diferentes sentidos subjetivos. (VAZ, 2017, p. 48).

Dessa forma, as relações de Max, no contexto escolar e a possibilidade de ser valorizado na aprendizagem implicam em processos subjetivos associados à própria motivação. Assim, o comprometimento com as ações escolares e o sentimento de cuidado com a escola organizavam-se, subjetivamente, em processos que constituíam a aprendizagem de Max.

Nesse entendimento, a organização e a realização do evento possibilitaram criar momentos de diálogos com Max, para assim compartilhar informações e trocar ideias, de modo que pudesse estreitar relações com ele e ajudá-lo nas tomadas de decisões.

Alguns aspectos são importantes destacar, com o desenvolvimento desta ação:

- Os estudantes da turma de Max envolveram-se na ação e muitos demonstravam o sentimento de pertencimento e cuidado com o espaço escolar.
- A possibilidade de os estudantes de uma turma organizarem o evento e serem protagonistas do processo gerou condições favorecedoras relacionadas ao compromisso, as tomadas de decisões que influenciam a aprendizagem deles, dentro os quais, a de Max.
- O desenvolvimento da ação valorizou a autonomia e o comprometimento dos estudantes, de modo singular, geram vias de subjetivações que possibilitam ao indivíduo ser sujeito de sua própria aprendizagem.

A seguir, apresento a terceira ação desenvolvida com os estudantes, possibilitando compreender algumas expressões de Max, no contexto da prática pedagógica.

III - Feira das ciências 2019 e condições de produções dos estudantes: “esse rio é minha renda”

Para situar Max no contexto das ações escolares, enfatizarei a ação *Feira das ciências 2019 e as condições de produções dos estudantes: “esse rio é minha renda”* (figura 21), que foi desenvolvida com a turma de Max, para a Feira das Ciências 2019.



Figura 21 – Ação da Feira das Ciências.
Fonte: Própria autora.

Porém, antes de ressaltar essa ação, destaco, a seguir, o contexto do projeto Feira das Ciências 2019, realizada na escola, do qual Max participou não apenas da ação desenvolvida na turma, mas também sugeriu um possível tema e criou logotipos, assim como falou sobre como surgiu a proposta da ação desenvolvida com a turma dele.

a) Feira das Ciências 2019

A II Feira das Ciências ocorreu no ano de 2019 e valorizou o empreendedorismo. Os objetivos da II Feira das Ciências 2019 foram: desenvolver atividades práticas de ciências (Humanas, Naturais, Linguísticas e Matemáticas) com os estudantes; produzir atividades de Ciências articuladas com o tema da feira e o conteúdo ministrado em sala de aula; e divulgar as atividades científicas promovendo o desenvolvimento dos estudantes como seres sociais e conhecedores da responsabilidade com o meio ambiente (NOVAES; SANTOS; MAGALHÃES, 2019). Esses objetivos foram os mesmos da I Feira das Ciências 2018.

Para a realização do evento, foram necessárias várias reuniões com os professores da escola e com a direção escolar para planejar e definir metas. Coordenei com a professora de biologia o evento. Na primeira reunião, houve um retorno aos professores sobre a I Feira das Ciências, em que todos tiveram a oportunidade de fazer uma avaliação e, assim, apresentaram alguns erros, acertos e contribuições para possíveis melhorias.

Em seguida, foram escolhidas as turmas com que o trabalho seria realizado, ao longo do trimestre. A professora de biologia e eu decidimos trabalhar juntas e escolhemos as turmas do 2º ano do ensino médio.

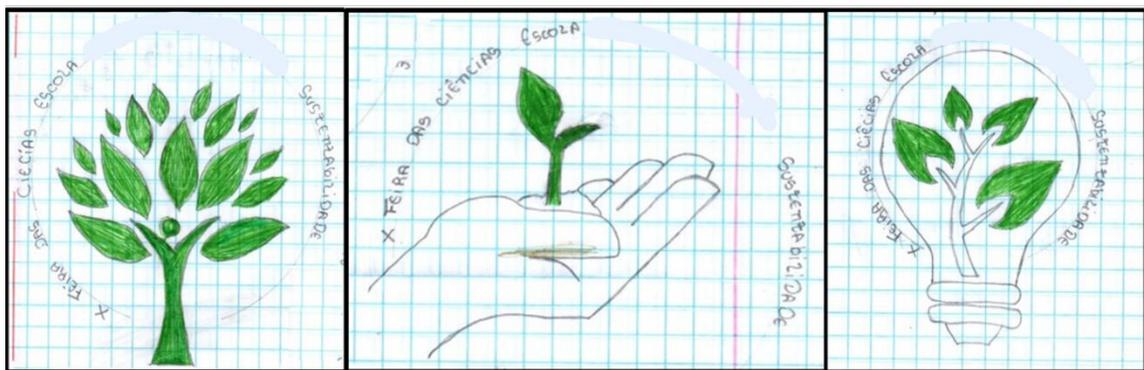
Também, em reunião, sugeri que os estudantes elaborassem o tema da feira das ciências e criassem um possível logotipo do evento. Assim, abrimos inscrições para o concurso de possíveis temas e logotipo da II Feira das Ciências, sendo que o tema e logo mais votados teriam como premiação uma camisa da feira e um kit surpresa.

Os estudantes sugeriram os seguintes temas: “Imagens em três dimensões”, “Movimentos tectônicos”, “Doenças sexualmente transmissíveis” e “Sustentabilidade: conscientizar as pessoas a cuidarem da Amazônia e terem um modo de vida melhor”, esse último sugerido por Max.

Durante a votação feita por professores, pela direção escolar e por outros profissionais da escola, o tema sobre a sustentabilidade foi o mais votado. Além disso, um dos professores sugeriu articular a ideia “imagens em três dimensões” com a de sustentabilidade, o qual ajudou a definir o tema oficial da feira denominado “as dimensões da sustentabilidade”.

E, no concurso do logo, Max sugeriu três possíveis artes para serem utilizadas como logo oficial da feira (Figura 22).

Figura 22 – Logotipo produzido por Max para a feira das ciências 2019.



Fonte: Própria autora.

Para o concurso da logo, 16 sugestões de arte foram produzidas pelos estudantes de diferentes níveis de ensino. A arte oficial escolhida foi produzida por uma estudante do 1º ano do ensino médio. Porém, decidimos utilizar todas as artes produzidas pelos estudantes, em

tamanhos menores posicionadas abaixo da arte oficial, assim todos os desenhos foram utilizados como parte da divulgação da Feira das Ciências 2019.

Eu reunia com a professora de biologia para discutir questões relacionadas ao evento. Em meio a isso, eu construía possíveis estratégias para observar, avaliar os estudantes em processo de aprendizagem e obter possíveis informações da pesquisa.

Para trabalharmos de forma interdisciplinar, na turma do 2º ano do médio, construímos um planejamento de trabalho (ANEXO I), tomando como referência a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). As aulas eram intercaladas entre os horários de aula das disciplinas de química e biologia, sendo que em vários momentos entramos juntas em sala. Destaco, a seguir, a ação desenvolvida com os estudantes do 2º ano do ensino médio.

b) Feira das ciências 2019 e as condições de produções dos estudantes: “esse rio é minha renda”

A ação teve o objetivo de desenvolver a investigação científica com os estudantes de maneira articulada com o ensino da biologia e química, de modo a criar possibilidades de imaginação e criatividade.

Essa ação ocorreu dentro de uma perspectiva interdisciplinar entre o ensino de biologia e química e de prática investigativa, como demonstrado na figura 23, a seguir.

Figura 23 – Momentos da prática investigativa.



Fonte: Própria autora.

A figura 23 evidencia algumas etapas dos momentos da prática investigativa⁸ realizada com a turma do 2º ano do ensino médio.

Para a elaboração da pergunta norteadora, inicialmente, dialoguei com os estudantes para eles sugerirem possíveis temas relacionados ao tema oficial da feira das ciências. Uma das sugestões foi o cultivo de peixes ornamentais, porém, não conseguiríamos autorização dos órgãos competentes para trabalhar com seres vivos, dentro do tempo para desenvolver um projeto de feira das ciências.

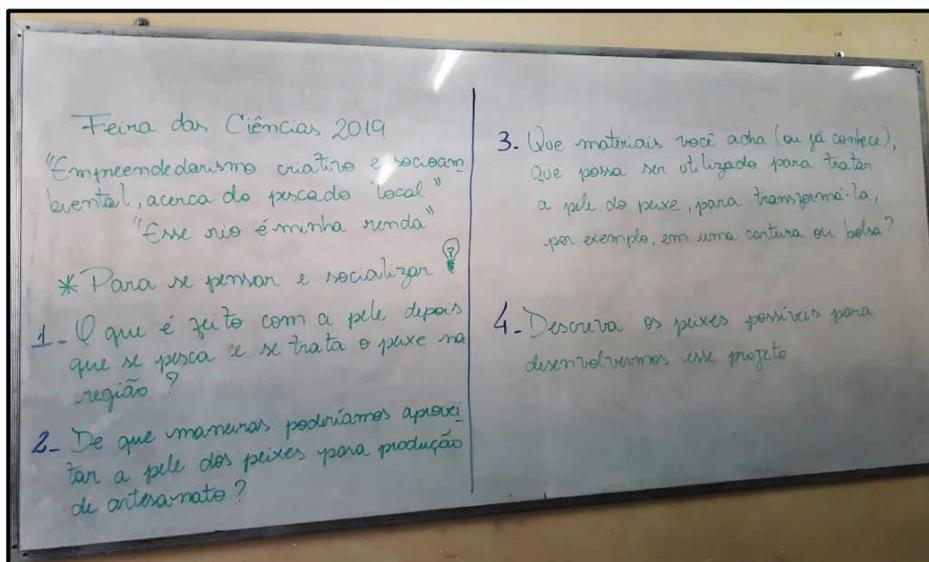
Foi assim que uma das estudantes do 2º ano médio sugeriu trabalhar com artesanato, utilizando desenhos de peixes e outras artes que pudessem caracterizar a Região. Nesse momento de diálogo, a professora de biologia sugeriu que pesquisassem sobre artesanato produzido com a pele de peixes. Ressalto que a professora de biologia tinha experiências em trabalhar com o tema voltado para os saberes e práticas sobre pesca e alimentação. E eu tinha experiência em trabalhar práticas investigativas no âmbito escolar.

Então, em reunião com a professora de biologia, também houve pesquisa sobre a produção de artesanato com pele de peixes. E, no encontro seguinte, um texto⁹ foi discutido em sala, assim como ideias para a feira. A figura 24 demonstra alguns questionamentos que nortearam a discussão, a partir da leitura e socialização do texto, em sala de aula.

⁸ Para outras informações e reflexões sobre a prática pedagógica desenvolvida com a turma do 2º ano do ensino médio 2019, publicamos um capítulo de livro no Programa Ciência na Escola, tendo a referência SANTOS, P. C. PARENTE, A. G. L. NOVAES, T. C. Que ciência é essa que se faz na escola? Em: HERMEL, E. E. S. NILLES, J. H. WENZEL, J. S. GÜLLICH, R. I. C. (Org.). Ciências na Escola: Referências, Pesquisas e Práticas de Formação de Professores e Ensino de Ciências. 01 ed. Santo Ângelo: Metrics, 2022, v. 04, p. 291 - 298.

⁹ O texto socializado com os estudantes tem a seguinte referência: OLIVEIRA, V. Em Bragança, estudo propõe curtimento artesanal. Jornal da Universidade Federal do Pará. Ano XXX. n° 130. 2016.

Figura 24 – Diálogos em sala de aula.



Fonte: Novaes (2019).

O desenvolvimento da prática foi de grande importância, pois houve a possibilidade de trabalhar os conteúdos que classificavam os animais, ao longo do processo evolutivo, assim como adentrar no universo da química para entender algumas etapas da investigação, envolvendo o conteúdo de cinética química.

O projeto realizado com a turma do 2º ano do ensino médio permitiu que os estudantes articulassem os conhecimentos trazidos de suas histórias e experiências de vida com os conhecimentos científicos. Foi nos diálogos em sala de aula que os estudantes passaram a investigar um problema elaborado sobre *como se pode curtir a pele de peixe para produzir artesanato*.

No planejamento, elaborou-se um projeto com os objetivos de: desenvolver a investigação científica com os estudantes, de maneira articulada com o ensino da biologia e química, e investigar de que forma era possível reaproveitar a pele de peixe; compreender como retirar o odor da pele de peixe; e entender o processo de curtimento da pele de peixe buscando o desenvolvimento social e biocultural dos estudantes (NOVAES; SANTOS, 2019).

Dessa forma, possibilitou-se a leitura e a discussão de textos, o uso de experimentação e a criação de canais dialógicos durante a ação pedagógica. Nesse projeto, defende-se o estudante no processo de aprender, favorecendo o desenvolvimento da autonomia e as tomadas de decisão em sua comunidade.

Na realização, a interação com os estudantes permitiu imaginar possíveis respostas para a pergunta, observações, identificação de variáveis, coleta de amostras para produzir ideias e responder ao problema de investigação.

Nas respostas, os estudantes fizeram interpretações e previsões de possíveis resultados das atividades experimentais. Reelaboraram suas hipóteses e produziram peças artesanais – ao curtir a pele de peixe –, sintetizaram o conhecimento e, depois, socializaram as informações na Feira das Ciências.

Nessa perspectiva, os estudantes investigaram tomando por base uma pergunta que, durante o desenvolvimento das ações, possibilitou expressar a imaginação, manifestar suas curiosidades e construir conhecimentos científicos, e, dessa forma, ajudou-os a se desenvolver como cidadãos críticos na sociedade. A pergunta foi importante no processo investigativo, pois “no ensino esqueceram-se das perguntas, tanto o professor como o aluno esqueceram-nas, e no meu entender todo conhecimento começa pela pergunta”. (FREIRE; FAUNDEZ, 1998, p. 24).

Por meio da pergunta, os estudantes elaboraram e testaram hipóteses, construíram ideias relacionadas ao curtimento da pele de peixes, produziram artesanato – após o processo de curtimento da pele – e sintetizaram as ideias, ao construírem um banner socializado na II Feira das Ciências 2019 (ANEXO II) e apresentado no evento Ciência na Ilha 2019¹⁰, que ocorreu no espaço escolar.

Um dos episódios importantes de destacar foi a sugestão que fiz aos estudantes de realizarem a coleta da matéria orgânica. Nesse episódio, a prática pedagógica foi desenvolvida dentro e fora do ambiente escolar, sendo iniciada na escola, depois na feira livre da ilha, e, em seguida, no laboratório da escola. Isso ocorreu no ano de 2019, mediado pelas professoras de química e biologia.

Neste dia, iniciamos a prática orientando os estudantes sobre a importância de fazer a coleta na comunidade. Dividi as turmas em três grandes grupos e cada grupo tinha a missão de fazer a coleta da pele de peixe, de escamas e de um possível peixe para análise.

¹⁰ Para saber mais sobre o evento Ciência na Ilha 2019 acesse o site: <https://www.even3.com.br/ciencianailha2019/>

Os estudantes coletaram a pele do peixe no ambiente da feira livre da ilha de Cotijuba. Outros estudantes também trouxeram a pele de suas casas, por conhecerem alguns trabalhadores que comercializam só as partes filetadas do peixe, nas feiras próximas à ilha de Cotijuba-PA.

Max ajudou a coletar a matéria orgânica, no ambiente da feira livre, junto com alguns colegas de turma e professoras. Eles coletaram pele de alguns peixes, escamas e receberam doação de dois peixes para observar e analisar as características internas e externas do pescado, assim como preparar a pele do peixe, como demonstrado na figura 25.

Figura 25 – Max no preparo da pele de peixe.



Fonte: Própria autora

O preparo da pele de peixe envolveu a lavagem prévia das peles. Em seguida, os estudantes recortaram a pele e iniciaram a retirada de carne e do tecido adiposo (gordura). Eles utilizaram três recipientes: no primeiro recipiente, adicionaram a pele de peixe e o sal de cozinha (cloreto de sódio); no segundo, adicionaram a pele de peixe e o bicarbonato de sódio; e, no terceiro, adicionaram pele de peixe e bórax (borato de sódio), para favorecer a conservação do material investigado e ajudar na retirada do odor.

Neste dia, Max participou de todo o processo de desenvolvimento da ação. E, após a identificação das características internas e externas do pescado, a partir das observações e dos diálogos, foi possível elaborar algumas hipóteses para responder à pergunta: como curtir a pele do peixe? Durante os diálogos, alguns estudantes interagiram, como demonstrado, no quadro 13, a seguir:

Quadro 13 – Testando as hipóteses com os estudantes.

33. P – Qual é que vocês acham que vai dar certo?
34. E – Com sal.
35. P – É com sal que vai dar certo. Pra gente produzir o... pra gente produzir no caso a pele curtida, né?... O curtimento da pele é com sal. E o que vocês acham que vai estragar e a gente não vai conseguir obter o curtimento da pele?
36. E5 – Com Bórax.
37. E – Esse. (Estudantes apontaram para um dos experimentos presentes no laboratório);
38. P – Com Bórax? Não, mas com bórax é esse aqui, tá? (a professora aponta para o experimento contendo a pele de peixe + Bórax).
39. E3 – No Bórax que vai, vai ficar bom no Bórax.
40. E2 – Amanhã vai ficar esse aqui estragado.
41. E5 – Não. É o que vai estragar. (E4 enfatiza a pergunta para os demais).
42. P – Só o que vai estragar?
43. E – Esse. (cada estudante aponta para um sistema diferente).
44. P – Não. Escolham um.
45. E3 – O Bórax não estraga.
46. E5 – Estraga. Eu tô com medo desse Bórax estragar.
47. E2 – Esse aqui é o único que vai sobreviver. (E2 aponta para o sistema contendo pele de peixe + sal). Esse aqui vai estragar (E2 aponta para o sistema contendo pele de peixe + Bórax). Mas esse aqui vai estragar mais rápido (E2 aponta para o sistema contendo pele de peixe + bicarbonato de sódio).
48. P – Tá. Então, as hipóteses de vocês... (professora deixa os estudantes completar suas ideias)
49. E3 – Esse aqui estraga (E3 aponta para o sistema contendo pele de peixe + bicarbonato de sódio) e esse aqui não estraga (E3 aponta para o sistema contendo pele de peixe + Bórax).
50. E5 – Esse aqui estraga mesmo. (E5 aponta para o sistema contendo pele de peixe + Bórax).
51. P – Tá. Então com o Bórax para alguns vai estragar mais rápido. E ele falou a professora aponta para E2, disse que com o bicarbonato de sódio vai estragar mais rápido, né? E vocês acham que quem vai se conservar melhor vai ser o sal?
52. T – sim.
53. E3 – O sal vai se conservar melhor.
54. P – O sal. Mas aí a gente vai conseguir obter a partir disso a pele curtida?
55. E2 – Aí eu não sei.
56. E5 – Vamos ver! Esperem para os próximos capítulos.
57. P – Então a gente vai descobrir, então.

Fonte: Vídeos e imagens das ações escolares, 2019.

Os momentos de diálogos ajudaram os estudantes a refletir sobre as possíveis hipóteses que poderiam responder ao problema lançado em sala de aula. Após o preparo da pele de peixe, os estudantes deixaram o material em observação por cinco dias. Durante esse tempo, foram percebendo que a pele de peixe imersa no bórax foi ineficiente, pois o bórax corroeu a pele.

Em diálogo com a turma, foi possível eliminar uma hipótese relacionada ao processo de curtimento da pele de peixe. Assim, a hipótese de utilizar sal de cozinha e bicarbonato de sódio permitiu avançar.

Os estudantes precisavam ler e pesquisar para pensar na próxima etapa de curtimento da pele de peixe. Então, em diálogo com a turma, um estudante sugeriu o uso do álcool para ajudar a retirar o odor da pele de peixe.

As professoras da turma concordaram com a sugestão do estudante, pois haviam pesquisado sobre o processo de curtimento e sabiam da possibilidade de o álcool ser utilizado em uma das etapas. A partir disso, sugerimos aos estudantes a leitura de um texto¹¹ que informava sobre o processo de curtimento: as peles precisavam ser submetidas às etapas de lavagem, remolho, caleiro, descarte, desengraxe, curtimento, engraxe, amaciamento e secagem (SANTOS *et al.*, 2012).

O uso desse texto favoreceu aos estudantes a elaboração de respostas para o problema investigativo, o que permitiu discutir em sala essas possibilidades e justificar a hipótese de que a pele poderia ser colocada no álcool etílico, pois as pesquisas e as leituras de texto informavam o uso desse produto químico na etapa de desengraxe, buscando remover as gorduras presentes na estrutura da pele.

Nesse contexto, os estudantes que conheciam alguns trabalhadores que comercializam só as partes filetadas do peixe, nas feiras próximas à ilha de Cotijuba-PA, também foram orientados a pegar a pele e a conservá-la na geladeira de suas casas, para realizar a etapa de preparo da mesma forma como foi feito no laboratório da escola, utilizando o sal de cozinha. Isso fica evidente no quadro 14, a seguir:

Quadro 14 – Narração de uma das etapas de curtimento da pele.

58. P – Como é que foi o processo?

59. E6 – Ele passou uma semana na geladeira. (O estudante se refere a pele de peixe).

60. P – Sim.

61. E6 – Eu perguntei pra senhora como que estava... Aí a senhora falou (inaudível). Aí no sábado eu limpei ele e coloquei no sal por cinco dias e antes de vir pra cá eu tirei o sal e limpei ele de novo.

62. P – Tá. E umas das hipóteses que você colocou de que a gente vai retirar o sal.

¹¹ O texto utilizado com os estudantes foi de SANTOS, D. N. SILVA, A. P. G. GOIS, J. A. SANTOS, J. F. COSTA, W. M. VIDAL, J. M. A. Desenvolvimento de processo sustentável no curtimento artesanal de peles de Tilápia. Simpósio de Controle de Qualidade do Pescado - V SIMCOPE. Santos-SP, 2012.

- | |
|---|
| 63. E6 – A gente vai colocar no álcool.
64. P – E vai colocar no álcool. Certo?
65. E6 – Certo. |
|---|

Fonte: Vídeos e imagens das ações escolares, 2019.

Nesse episódio, a professora perguntou para um dos estudantes como ele havia feito em casa, buscando socializar as novas hipóteses e testá-las no laboratório da escola. Esses relatos também demonstram o envolvimento dos estudantes no processo investigativo, ao realizar o preparado da pele de peixe e conservar a matéria orgânica, em suas casas, fazendo uso do sal de cozinha e da temperatura.

Dessa forma, os estudantes colocaram a pele de peixe - que estava no sal de cozinha e a que estava no bicarbonato de sódio por cinco dias - imerso no álcool 96° GL, por dois dias, e perceberam que a pele de peixe que foi colocada no bicarbonato de sódio permanecia com odor, enquanto aquela que estava no sal continuava conservada e sem odor.

As hipóteses dos estudantes sobre o curtimento da pele de peixe foram pensadas, a partir dos materiais usados em seus cotidianos e de outros informados durante a prática pedagógica, favorecidos nos diálogos e nas leituras de textos. Por exemplo, o uso do sal ajudaria na retirada da água do tecido e poderia ajudar a conservar a pele; o bórax (borato de sódio), considerado um material usado no empalhamento de animais; e o bicarbonato de sódio, por ser uma substância presente em vários produtos de limpeza.

Durante a prática experimental no laboratório, os estudantes realizaram várias etapas para curtir a pele de peixe: fizeram a identificação externa/interna do pescado, a limpeza da pele, o preparo e a lavagem, a verificação da massa, a identificação do material investigado. E, após essas etapas, realizaram a verificação do odor, da maciez e da elasticidade da pele de peixe.

A figura 26 representa o desenvolvimento de algumas etapas da prática pedagógica realizada no laboratório da escola.

Figura 26 – Desenvolvimento da prática pedagógica realizada no laboratório da escola.



A - Identificação externa/interna do pescado

B - Retirada da pele

C - Limpeza da pele

D - Preparo e lavagem

E - Verificação da massa

F - Identificação do material (escamas)

G - Identificação do material (pele de peixe)

H - Verificação do odor da pele de peixe

I - Maciez e a elasticidade da pele

J - Pele de peixe sem odor

Fonte: Santos e Novaes, 2019.

A figura 26 apresenta uma das etapas da prática pedagógica, realizada no laboratório da escola. Tais etapas foram elaboradas a partir de pesquisas, leituras e socializações de textos e de ideias sobre o curtimento da pele de peixe.

Dessa forma, após o processo de lavagem e descarte da pele de peixe, os estudantes prepararam a pele, colocando-a no sal, por 5 dias. Em seguida, sobre as etapas de curtimento da pele de peixe, as professoras da turma solicitaram que os estudantes narrassem como fizeram. Dessa forma, elaboraram algumas compreensões sobre o processo de curtimento da pele de peixe, como demonstrado, no quadro, 15 seguir:

Quadro 15 – Narração das etapas relacionadas ao processo de secagem.

66. E5 – Depois de cinco dias. Aí eles permaneceram por dois dias assim. Depois a gente retirou a pele, os meninos passaram uma água para retirar todo o material e colocamos para secar. (A estudante se refere a retirada de pele de peixe do recipiente que ficou por 5 dias no sal, depois por 2 dias no álcool).
67. P – Vocês colocaram onde para secar?
68. E – Na sombra.
69. P – Tá.
70. E5 – Inaudível.
71. P – Por que vocês não colocaram no sol? Qual a ideia de não se colocar no sol?
72. E – Inaudível.
73. PB – Principalmente, pra gente não perder esse material.
74. E5 – Seria capaz de a gente perder.
75. P – Perder, né?
76. Max – A gente pode perder até mesmo a coloração dele.
77. P – Ah tá. Eu estou fazendo esse questionamento para vocês porque as pessoas vão questionar para vocês por que vocês não colocaram no sol. Então uma das ideias seria tentar manter a característica da pele para que ela não perca essas propriedades que ela tem inicial, né! E a outra questão também é que ela poderia ficar muito ressecada.

Fonte: Vídeos e imagens das ações escolares, 2019.

No quadro 15, observa-se a interação dos estudantes e a possibilidade de eles refletirem sobre a importância de a secagem ser realizada à sombra. Assim, o couro não teria muitas variações em sua coloração, assim como não ficaria ressecado, o que influenciaria na elasticidade do material.

Além disso, foi possível discutir a importância de medir a massa da pele de peixe como uma variável importante, nas etapas do processo investigativo (ver quadro 16).

Quadro 16 – Importância da medida de massa no processo investigativo.

78. P – Por que é importante medir a massa? Aí você pode responder: ah! Professora é... retirou a carne do peixe e vamos ter um rendimento 43,1g e pronto. Não! Mas aí você vai

colocar no sal, novamente, e vai ver o que está influenciando aí. No caso o que que você acha que vai tá presente nela aí? Em relação a esse aqui (a professora pega uma pele de peixe que ainda seria curtida) e cadê o outro lá em relação a esse aqui (pega uma pele de peixe curtida). Qual foi a diferença dele aqui para esse? O que que vocês acham?

79. E6 – Resistência dele.

80. P – Tá. A resistência. Mas o que que ele tem nesse aqui e esse aqui não tem?

81. E – Elasticidade.

82. E6 – Tá. A elasticidade. E o que mais o que ele pode ter?

Max – A cor.

83. P – A cor? Pra ele ficar assim. (a professora mostra a pele de peixe curtida para comparação).

84. E1 – Ele tá maleável.

85. P – Não. Ele não está maleável.

86. E1 – Hum.

87. P – Vai perder alguma coisa aqui se a gente for deixar ele... O que que a gente quer aqui?

88. E – Inaudível.

89. P – Que ele perca o cheiro e o que mais?

90. E1 – Que ele fique bem maleável... (inaudível)

91. P – Tá. No caso aqui o que ele está fazendo? (A professora pergunta para os estudantes) No caso tocando aqui ó. O que que ele tem aqui nele? (A professora toca nas peles de peixes que estavam observando) O que que eu tô pegando aqui e que outro não tem?

92. E6 – Ah! O pitiú dele.

93. P – Não. Tem o pitiú. Aí o que mais? Olha só!

94. E1 – Tipo a maciez dele, né?

95. E6 – Ele tá mais melado.

96. P – Melado, né. O que é esse melado?

97. E1 – Eu acho que...

98. E – Hum. (Os estudantes observam e pensam).

99. E1 – Inaudível.

100. P – Não, mas esse melado o que que é? O que que é esse melado E7? Aqui não está melado e ele falou que é o melado.

101. E7 – Eu não sei o que é.

102. P – Não. E eu estou falando para ele a importância de medir a massa. Aqui ele mediu e deu 40 e quanto aí? (A professora expressa para a professora de biologia e aos estudantes).

103. E6 – 43,1g.

104. P – 43,1g. E aí ele vai botar depois em observação. O momento quando ele colocar aqui (aponta para a balança) será que vai ser a mesma massa? (A professora expressa para a professora de biologia e aos estudantes).

105. T – Não.

106. P – Não, né.

107. PB – O que que ele vai perder?

108. E6 – A umidade.

109. P – A umidade, isso mesmo. Por isso que a gente está medindo a massa que é para gente ver, a gente verificar a umidade dele. Quanto ele vai perder? E aí vai conseguir obter a massa de fato mesmo. Tá?

110. E1 – Então temos que pesar ele agora e depois?

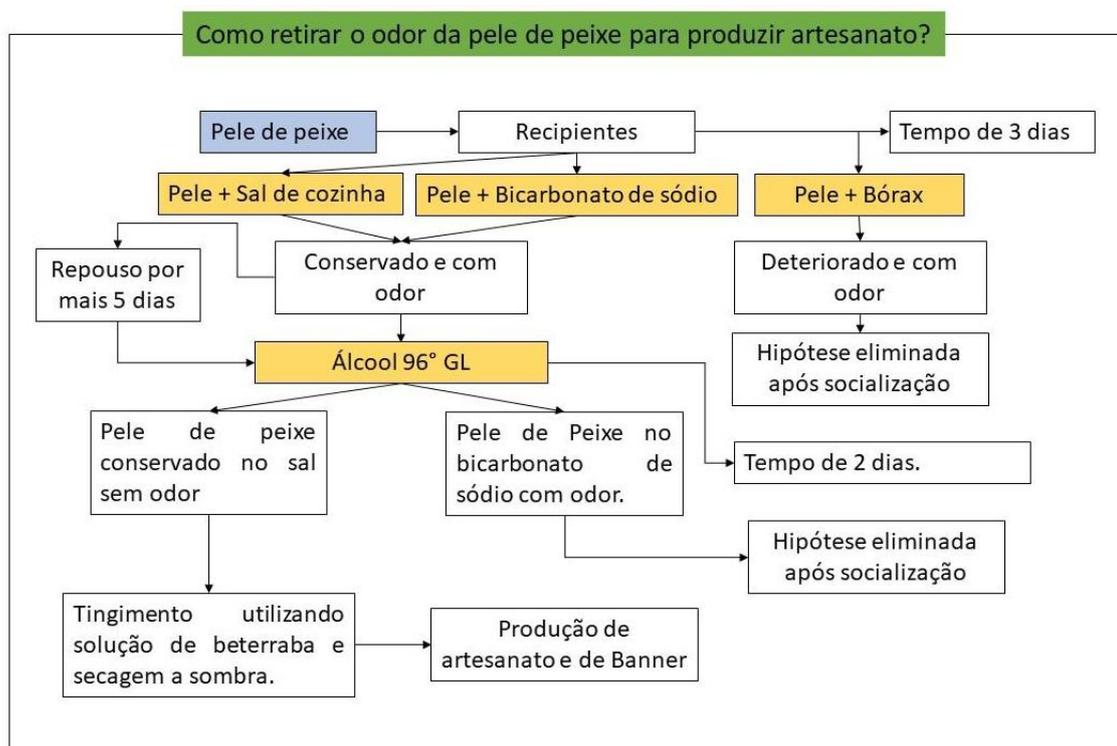
111. P – Isso.

O quadro 16 demonstra os diálogos com os estudantes sobre a importância de medir a massa e sobre o fato de que, no processo de curtimento da pele de peixe, a umidade é reduzida, no momento da secagem.

Também foi possível valorizar as expressões dos estudantes para que elaborassem uma compreensão sobre o que eles estavam investigando e os conceitos envolvidos no processo. Assim, os estudantes também expressaram algumas observações relacionadas à pele de peixe, por exemplo, resistência, maleabilidade, textura, maciez da pele, uma vez que, eles fizeram a avaliação desses parâmetros durante e após o curtimento da pele de peixe.

A seguir, a figura 27 demonstra um esquema sobre o processo de curtimento da pele de peixe, realizado com os estudantes.

Figura 27 – Etapas do curtimento da pele de peixe.



Fonte: Própria autora.

A figura 27 enfatiza as etapas do processo investigativo realizado pelos estudantes para responder como curtir a pele de peixe para produzir artesanato. Em cada etapa, eram feitas observações, diálogos, interpretações e registros sobre o que faziam e buscavam responder.

Após o curtimento, os estudantes tiveram que pesquisar e imaginar uma forma para tingir a pele de peixe curtida, ou seja, os estudantes foram levados a pensar em um método de

fácil obtenção e de baixo custo para tingir a pele de peixe. Os diálogos estão expressos, a seguir, no quadro 17.

Quadro 17 – Diálogos e sugestões sobre o tingimento da pele de peixe.

112. PB – E aí a ideia é que para sexta-feira a gente consiga pensar em alguma planta ou alguma coisa que possa tingir essa pele.
 113. E – Urucum (risos).
 114. E – Urucum. Vai ficar vermelho.
 115. Max – Sim. Mas vai tingir.
 116. P – Tá! A gente vai testar o urucum. Já temos o urucum, já temos cebola roxa e o outro lá?
 117. E2 – Foi eu que falei cebola roxa.
 118. PB – E pariri.
 119. P – E pariri.
 120. E5 – O que é pariri?
 121. PB – É uma planta.
 122. Max – Anilina, professora.
 123. P – Anilina? Anilina terá que comprar, então a gente aumentará nosso custo.
 124. PB – É. Vamos tentar ver algo que a gente não vai gastar. Perguntem para a mãe e para os avós de vocês sobre a coloração das plantas.
 125. Max – E beterraba, também.

Fonte: Vídeos e imagens das ações escolares, 2019.

O quadro 17 demonstra as orientações sobre trazer sugestões de plantas para o tingimento da pele do peixe, dentre os quais, a beterraba, utilizada nos testes experimentais. Entendo que esse processo de diálogo com os estudantes possibilitava produções subjetivas para a aprendizagem de Max, associado à sua forma de expressar e interagir com as professoras e estudantes.

Além disso, a professora de biologia sugeriu que perguntassem aos pais e avós sobre uma planta que poderiam utilizar no tingimento da pele. Assim, permitia que a família dos estudantes e dos responsáveis contribuísse com ideias articuladas às histórias e às experiências deles. Dessa forma, ajudavam os estudantes no processo investigativo.

Após trazerem as sugestões para a sala de aula, os estudantes escolheram tingir a pele de peixe, utilizando solução de beterraba. Como demonstrado, na figura 28, a seguir:

Figura 28 – Processo de tingimento da pele de peixe.



Fonte: Estudantes, 2019.

Após o tingimento da pele de peixe, os estudantes passaram a produzir artesanato, a sintetizar o conhecimento em um banner, que socializaram na Feira das Ciências. Ver figura 29.

Figura 29 – Momentos de produção e socialização dos estudantes.



Fonte: Santos e Novaes, 2019.

A figura 29 enfatiza alguns momentos de produção dos estudantes. Os estudantes produziram alguns motivos, utilizando escamas e pele de peixe curtida. E socializaram o conhecimento sintetizando as ideias em um banner apresentado na Feira das Ciências na escola.

No dia da culminância da Feira das Ciências, eles socializaram com as turmas e com a comunidade o que haviam aprendido na prática pedagógica. Max participou das etapas de

produção do artesanato e da escrita do banner, ajudou na confecção dos materiais, desenhando uma arte que representou o projeto de sua turma e socializou as ideias.

Por outro lado, durante a prática experimental, aconteceu uma situação imprevisível para as professoras, a qual permitiu aos estudantes imaginar e criar caminhos para responder ao problema de investigação. A seguir, comento esse momento imprevisível, gerador de novas compreensões na prática pedagógica.

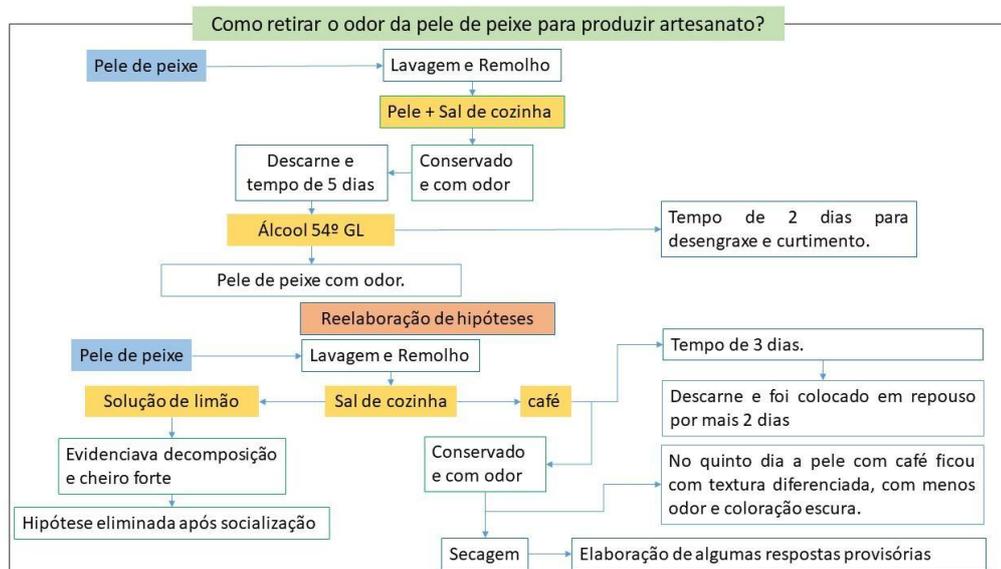
- Imprevisibilidade da prática experimental permitiu aos estudantes reelaborarem suas hipóteses

Os estudantes testaram as hipóteses e conseguiram obter a pele de peixe curtida. Entretanto, algumas não conseguiram retirar o odor da pele dos peixes que levaram para o laboratório, pois um dos fatores estava relacionado ao uso do álcool 96° GL, que havia acabado, passando-se a utilizar o álcool 54° GL.

A mudança na porcentagem de volume de álcool pode ter contribuído para o erro experimental. Esse fato possibilitou diálogos e reflexões sobre a graduação alcoólica e sobre o fato de que o que tinha no laboratório da escola não era de fácil acesso na comunidade em que viviam.

Desse modo, os estudantes tiveram que reelaborar suas hipóteses, como demonstrado, na figura 30, a seguir:

Figura 30 – Reelaboração de hipóteses no processo investigativo.



Fonte: Própria autora.

Um das hipóteses dos estudantes foi tentar curtir a pele de peixe, colocando-a imersa no suco de limão. Em suas pesquisas, descobriram que substâncias ácidas removiam o cheiro de peixe das mãos. Outra hipótese foi o uso de pó de café, devido à sua capacidade de adsorção.

Quando os estudantes colocaram a pele de peixe no suco de limão, após dois dias, fizeram a seguinte observação, que socializaram com a turma: “a pele que foi colocada no suco de limão entrou em processo de putrefação” (E1, 2019 – registros escritos), sendo descartada a pele de peixe.

Esse momento possibilitou discutir alguns fatores que influenciam na velocidade das transformações químicas, por exemplo, a diferença de temperatura, que influenciava no processo de transformação da pele de peixe. E a adição de alguns materiais que influenciavam na velocidade de decomposição da pele de peixe. Por exemplo, ao adicionarem sal, perceberam que ele conseguia conservar a matéria orgânica, comparado à adição de suco de limão que acelerou o processo de decomposição, não se tornando adequado para a conservação da pele.

E, quando colocaram no pó de café, eles fizeram a seguinte observação “a pele que estava com café ficou parecida com um plástico” (E1, 2019 – registros escritos). A estudante informou para a turma que a pele perdeu suas características iniciais e influenciou na qualidade do couro. Após esse processo, o couro não apresentava tanto o odor característico do pescado, mas sim o odor característico de café.

Em diálogo com a turma, informei que havia algumas substâncias que ocasionavam os odores na pele do peixe, dentre os quais, a trimetilamina e a piridina que eram produzidas no processo de decomposição.

Em relação ao odor da pele do peixe, discutiu-se os fatores biológicos e químicos que explicam os odores desagradáveis. Entender alguns conceitos relacionados aos odores presentes na pele de peixe gerou novas possibilidades de aprendizagens aos estudantes.

Nesse contexto, o erro, no decorrer da prática experimental, permitiu que os estudantes pensassem em novas possibilidades de respostas para o problema investigativo, de maneira que precisaram imaginar e criar recursos para a elaboração de respostas provisórias. A seguir, apresento algumas interpretações que implicam na aprendizagem de Max.

- Sobre as compreensões de Max relacionadas à Feira das Ciências e suas implicações na aprendizagem

O erro experimental ajudou os estudantes na formulação de novas respostas para explicar e compreender o que estavam investigando. Isso foi possível porque os estudantes estavam comprometidos e engajados na ação.

Em uma das aulas da prática pedagógica, Rita expressou “E agora professora? Não vamos conseguir curtir a pele de peixe.” (RITA, 2019 - Conversas informais). Essa expressão foi levada para os estudantes da turma, buscando enfatizar a intenção de ajudá-los a produzir conhecimentos, no decorrer da prática investigativa, de forma interdisciplinar. Entretanto, para construir respostas para um problema de investigação, faz-se necessário pensar, expressar e construir ideias, dialogar e compreender as etapas da investigação, além de poder lidar com os erros.

Em diálogo com Max, ele expressa sobre como surgiu a ideia do tema da feira das ciências.

Max: Aí a professora deu uma ideia de a gente trabalhar com alguma coisa que seja natural da ilha. (Professora de biologia).

P: Sim.

Max: Aí que a gente pensou no que é natural da ilha. Ah! A gente apanha açaí e a gente pesca, os pescadores. Acho que apanhar açaí que a gente fala que...

Aí a gente falou que já tinha trabalhado com semente na outra feira de ciências. Nós já tínhamos trabalhado com semente. Então a gente vai trabalhar com peixe.

P: Ahm.

Max: A primeira ideia que surgiu é que a gente ia vender alguns peixes nos aquários e tudo mais. Mas aí por conta de algumas coisas a gente não conseguiu. Aí que foi que surgiu a ideia de a gente trabalhar com a pele do peixe, que a gente falava que a pele do peixe ela era descartada e acontecia alguma poluição de uma certa forma, né.

P: Sim.

Max: Aí que a gente pensou... aí que a gente foi pesquisar. E foi ver que alguns acessórios eram feitos com pele de peixe. Então nós vamos trabalhar com pele de peixe. Vamos fazer pulseira, vamos fazer bolsa. Vamos trabalhar com pele de peixe. Então acho que foi a partir daí que surgiu essa ideia. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Max narra o momento em que surgiu a temática da pele de peixe. Ele relembra suas experiências escolares anteriores, ao expressar que já tinha trabalhado, na Feira das Ciências 2018, com as sementes encontradas na ilha de Cotijuba, e que poderia trabalhar com peixes, por também fazer parte de suas vivências e da cultura local.

Também destaca que ele e seus colegas de turma pesquisaram para pensar de que forma poderiam estudar sobre os peixes no contexto socioambiental. Além disso, narra uma das hipóteses reelaboradas, no decorrer da prática experimental.

Max: aí eu me lembro que a gente estava trabalhando com um tipo de peixe que a gente conseguiu tirar o pitiú dele com o álcool, aí que a gente foi, a gente já foi passar a trabalhar com outro tipo de peixe que já era o peixe que tinha um pouco, era um pouco mais pitiú. Aí no caso a gente já não conseguia tirar bem aí que eu até sugerir a ideia que eu falei... Ah! professora. Então pelo fato dele ser mais pitiú, a pele desse peixe. Eu acho que precisa deixar mais tempo no álcool ou aumentar o volume do álcool né. Que aí a gente tava usando o álcool 54° GL. Que aí a gente conseguiria tirar. Foi uma observação que eu tinha feito. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

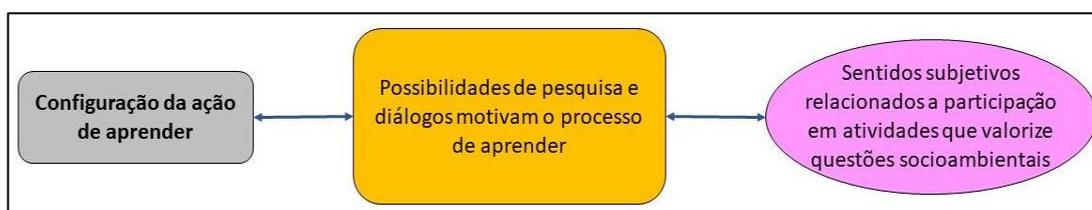
Vale ressaltar que a hipótese de Max era aumentar a porcentagem em volume de álcool, pois, nesse momento da prática experimental, usamos o álcool 54° GL. Ele expressava que poderia aumentar, por exemplo, para 77° GL. Nesse contexto, os caminhos imprevisíveis da prática pedagógica, por exemplo, a possibilidade de lidar com os erros, também geraram processos subjetivos para Max. Foi um momento em que Max foi tensionado, perpassando por dimensões simbólicas e emocionais, que implicavam em sua aprendizagem, de modo que personalizou as informações, confrontou o dado e gerou ideias próprias, no decorrer da prática investigativa.

Essas expressões de Max evidenciavam o quanto se engajava na prática pedagógica, o que era possibilitado em momentos de diálogos, seja com os colegas e com as professoras da turma, seja quando participava de práticas que mobilizavam o interesse pela aprendizagem. Sobre isso, TACCA (2014) defende:

O diálogo é o cerne da relação na aprendizagem, em que partes envolvidas fazem trocas e negociam os diferentes significados do objeto de conhecimento, o que dá relevância ao papel ativo e altamente reflexivo, emocional e criativo do aluno e do professor. (TACCA, 2014, p. 50).

Os diálogos favorecidos na prática pedagógica implicavam a motivação de Max. A figura 31 ressalta uma das configurações da ação de aprender de Max.

Figura 31 – Configuração da ação de aprender relacionado a pesquisa e diálogos de Max.



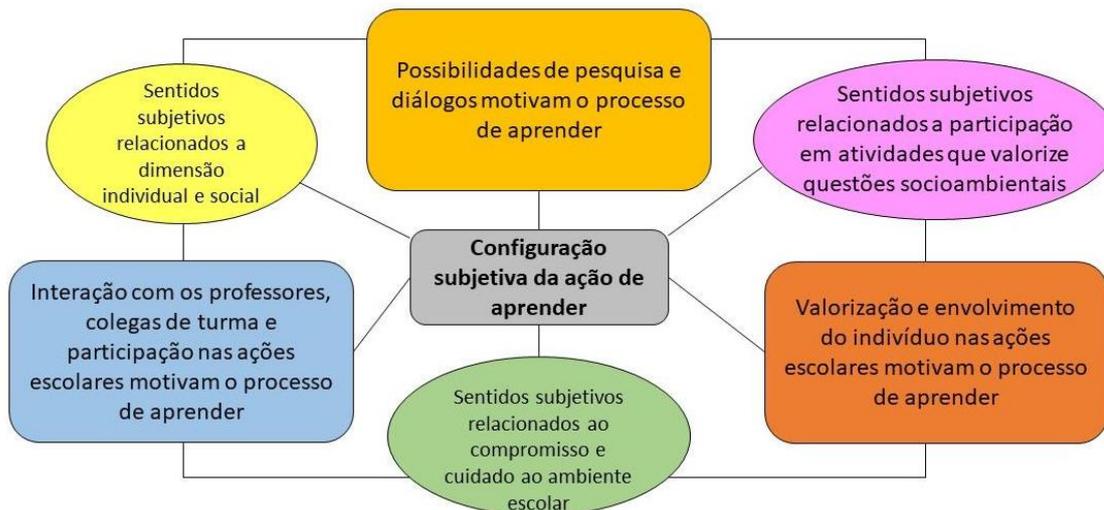
Fonte: Própria autora.

Max tinha a possibilidade de realizar pesquisas e expressar suas ideias sobre o que pensava, integrado as suas experiências de vida e se desdobrando nas dimensões social e individual, ao se engajar na prática pedagógica, algo que motivava a aprendizagem do estudante. Alves *et al.* (2012), ao conhecer os sentidos subjetivos que afetam a motivação dos estudantes de um Clube de Ciências da ilha de Cotijuba, também identificaram aspectos de relevância social e motivação para pesquisar quando os estudantes se engajam nas atividades.

Os estudantes demonstram estar motivados e pessoalmente envolvidos na elaboração e execução de suas pesquisas. Tal envolvimento é expresso nos sentidos subjetivos que assumem para eles sua participação na elaboração de ideias, no convívio e estudo com professores e colegas, na possibilidade de reelaboração de estratégias metodológicas das pesquisas e, principalmente, na relevância social das pesquisas, que prometem retorno de conhecimentos e benefícios para a comunidade local. (ALVES *et al.*, 2012, p. 103).

Nessa perspectiva, os sentidos subjetivos que interpretei, mediante o processo construtivo-interpretativo e o uso de diferentes instrumentos na pesquisa, organizam-se em configurações subjetivas da ação de aprender de Max, representadas da seguinte forma, na figura 32:

Figura 32 – Configuração subjetiva da ação de aprender no curso da experiência de Max.



Fonte: Própria autora.

A figura 32 representa os sentidos subjetivos produzidos na experiência do estudante, que se integram em configurações subjetivas e constituem a motivação para aprender de Max. Dessa forma, os sentidos subjetivos, enquanto unidade simbólico-emocional, permitem compreender o que a pessoa sente e produz no curso da experiência (EGLER; MITJÁNS MARTÍNEZ, 2019).

Os sentidos subjetivos de Max gerados, no processo de aprender, integram-se e articulam-se, tanto nas dimensões sociais e individuais da escola quanto nas relações estabelecidas em suas histórias de vida. Sobre isso, Egler (2013) enfatiza:

Na aprendizagem, inter-relacionam-se diversos sentidos subjetivos, tanto os produzidos no próprio processo de aprender, no qual intervém aqueles relacionados à subjetividade social do espaço escolar, quanto aqueles originados na própria história de vida do indivíduo, que constituem configurações subjetivas que se integram ao processo de aprender. (EGLER, 2013, p. 44).

Avalio que as interações de Max com a escola, os professores e os estudantes, as possibilidades de pesquisa e diálogo, assim como a própria valorização e o envolvimento nas ações escolares constituíram a sua motivação e favoreceram a aprendizagem. As relações que estabeleciam na escola também oportunizavam o compromisso e o cuidado não apenas com o espaço escolar e com a comunidade, mas com o próprio processo de aprender.

Alguns aspectos são importantes destacar com o desenvolvimento dessa ação:

- O problema de investigação e de buscas de respostas permitiu aos estudantes pensarem sobre o que faziam utilizando conceitos químicos.
- A elaboração e reelaboração de hipóteses possibilitaram aos estudantes imaginarem possíveis respostas para o problema investigado durante a prática pedagógica. Dessa forma, o indivíduo foi valorizado no percurso da aprendizagem mediante os diálogos, questionamentos e tensionamentos.
- O desenvolvimento da prática investigativa de forma interdisciplinar gerou espaço de interação e diálogo com os estudantes, possibilitando que eles se envolvessem com a própria aprendizagem. Entendo que estudantes cada vez mais interessados, participativos e reflexivos são incentivados em estratégias pedagógicas que proporcionam relações entre pessoas e entre elas e o conhecimento (TACCA, 2014).

A seguir, realizo um aprofundamento das interpretações dos sentidos subjetivos, produzidos em diferentes trajetórias de vida e momentos atuais de Max, que se inter-relacionam às aprendizagens do estudante em aulas de química.

5.2 - Aprendizagens de Max em aulas de química e em diferentes situações relacionadas ao contexto escolar

Apresento as expressões de Max, buscando interpretar os sentidos subjetivos produzidos pelo estudante, na ação de aprender (compreensiva e/ou criativamente) química, em contexto de práticas investigativas, de modo que essas produções subjetivas constituem sua motivação. Nessa conjuntura, Max expressa suas curiosidades, desafios e expectativas marcados por implicações históricas, sociais e culturais favorecedoras de suas aprendizagens.

A análise das informações do caso foi organizada, enfatizando o núcleo familiar, o que é/era a escola para Max e a configuração subjetiva de aprender de Max. Nesse caso, interpreto os sentidos subjetivos produzidos por Max, em diferentes espaços sociais, por exemplo, na relação com a família, no percurso e nas expectativas de vida, nas vivências do espaço sociorelacional da escola e na relação com os professores, no âmbito escolar, que vão configurar subjetivamente a própria aprendizagem dele.

I - Núcleo familiar

As expressões de Max permitem compreender a singularidade do estudante implicado na própria aprendizagem e na sua relação com a escola. Max, até o ano de 2018, morava com a mãe, padrasto, irmã e sobrinha. No complemento de frases I, Max expressou:

- 15- Sinto: muita falta de um pai.
 - 16- Algumas vezes: me sinto sozinho.
 - 17- Meu maior medo: é a solidão.
- (MAX, 2020 - Complemento de frases I).

A expressão de Max, no complemento de frases I, gerou a busca de entender sua história paterna e a relação que tinha com sua mãe e padrasto. E, durante a dinâmica conversacional, ele expressou que sentia a falta do pai, como demonstrado a seguir:

P: Eu lembro que em relação ao complemento de frases você chegou expressar que sente falta de um pai, essas coisas. Ai... Mais ou menos assim tu chegou conhecer o teu pai biológico? Ou tu não conheceu? Como foi?

Max: Eu cheguei conhecer meu pai biológico. Só que há uns anos atrás, eu sentia muita falta realmente assim... Porque né, pai é pai! Foi o que fez e tal. Mas só que de um período pra cá eu já meio que me conformei assim. Vamos dizer, ainda sinto falta né.

P: Ham.

Max: Mas eu já meio que me conformei, de uma certa forma. Mas ainda sinto falta sim, mas não como antes. Mas eu ainda sinto.

P: Mas tu sentia falta mais ou menos de que, assim?

Max: Eu sei lá. Na verdade, eu nunca tive um convívio com meu pai. Eu cheguei a conhecer ele, mas eu não tive um convívio. Então, eu nunca soube o que é um

conselho de um pai, um abraço. Essas coisas desse tipo assim. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Max expressa, em seu percurso de vida, a dimensão familiar relacionada à ausência paterna. Esse fator, apesar de não explicitar influência direta no processo de aprendizagem, indica sentidos subjetivos que expressam em Max uma forma de se compreender nas relações que estabelece com a própria família. Ele considera a importância da mãe no contexto de vida.

P: [...] O que tu pensa assim, em relação ao teu caminho, a importância da tua mãe na tua vida, como é que tu pensa?

Max: A minha mãe pra mim é tudo vamos dizer assim. Porque é como eu lhe falei né. O meu pai deixou a gente eu acho que eu estava com um ano de idade.

P: Aham.

Max: Então, minha mãe que foi meu pai, que foi minha mãe, que foi minha amiga, que foi minha avó... Porque a gente nunca teve.. A gente sempre viveu só nós dois, né?!

P: Aham.

Max: De um tempo pra cá que minha irmã começou a morar com a gente né. Mas ela foi a partir dos 17 anos, ela começou a morar com a gente. Então, minha mãe... Nossa! Ela sempre teve e sempre vai ter um papel fundamental na minha vida. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Max conviveu pouco tempo com sua irmã, pois ela morava com sua bisavó. Entendo que as expressões de Max, na dinâmica conversacional, tornam-se um indicador de que a ausência paterna influenciava na própria afetividade em relação à família, visto que Max sentia um afeto muito grande em relação à mãe.

Compreendo que Max produziu sentidos subjetivos favorecedores de sua aprendizagem em diferentes contextos e experiências vivenciados por ele. Nesse viés, Max tinha a mãe como a principal e mais importante de sua base familiar, e apesar de considerar que a família era desunida, expressava que “minha família: *sempre está ao meu lado*” (MAX, 2021 - Complemento de frases II).

Entendo que Max reconhecia que sua mãe poderia ajudá-lo, nos momentos em que estivesse em situações conflituosas: conseguia dialogar com ela, podia desenvolver uma forma de se relacionar e expressar sobre o que sentia, permitindo tê-la como sua base afetiva. Durante a pandemia, Max passou ter uma relação melhor com sua mãe, como expressado a seguir:

A partir da pandemia eu já fui começar a entender isso, aí eu já fui começar a conversar com a minha mãe, conversava com ela. E ela também conversava muito comigo, aí a partir daí a gente começou a ter uma certa intimidade assim, nesse âmbito, porque a gente tinha aquela relação mãe e filho, mas só que eu não falava para ela. Eu só mostrava para ela o que eu achava que ela queria ver, que era eu feliz, alegre, mas por dentro. Aí depois eu fui começar a falar para ela o que eu sentia por dentro (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

A partir da pandemia, as relações de Max com sua mãe se estreitaram, de modo que ele passou a compartilhar com ela as suas inquietações, sofrimentos e dúvidas, numa relação de confiança e apoio. Além disso, ele ressalta a importância de conversar sobre o que sentia, para que, assim, pudesse ter ajuda nos momentos que precisasse.

Max gostava de conversar. Quando questionado sobre o principal comportamento, expressou que “*é ser muito tagarela*” (MAX, 2021 - Complemento de frases II). A partir dessa expressão e de outros instrumentos utilizados na pesquisa, é possível compreender que Max se considerava um estudante que gostava de falar bastante, seja em aula, seja em outros âmbitos da vida.

Isso indica que Max se sentia bem ao interagir com as pessoas e isso refletia em sua aprendizagem. Algo que permitia também não se sentir inseguro nos momentos de participação em sala de aula, pois tinha a oportunidade de expressar suas ideias próprias, de modo que produzia sentidos subjetivos no processo de aprendizagem.

Max também tinha compromisso e responsabilidade social com sua família e com a própria comunidade. No complemento de frases II, ele expressou:

- 13- Minha expectativa: é ter um futuro incrível.
- 14- Imagino: uma vida melhor para a minha família.
- 19- Eu gostaria: de ajudar minha comunidade.
- 23- Queria muito: ver meus amigos bem-sucedidos.
- 26- Me sinto bem: aconselhando as pessoas. (MAX, 2021 - Complemento de frases II).

A expressão de Max enfatiza suas expectativas de vida e o desejo de um futuro melhor também para os seus amigos. No período em que paralisaram as aulas na escola, devido à pandemia no ano de 2020, perguntei para Max como se sentia:

- P: No período que paralisou, como foi que você encontrou caminhos para não se sentir sozinho?
- Max: Nossa! No período da pandemia que a gente não pôde ir mais para escola.
- P: Aham.
- Max: Porque a escola ela era o que me fazia sorrir, vamos dizer assim né. Aí quando veio a pandemia que a gente teve que sair da escola, teve que ficar em casa. Foi logo nos primeiros meses assim... foi um período muito difícil, muito difícil mesmo.
- P: Aham.
- Max: Mas aí depois do decorrer do tempo eu já comecei a conversar mais. Porque eu era uma pessoa que era muito fechado. Eu era muito fechado, por conta disso eu me sentia muito só. Eu não compartilhava nada com os outros, assim de sentimentos. Aí quando eu passei a conviver mais na minha casa que foi na época da pandemia, aí que eu já fui conversar mais. Que já fui me abrir...
- P: Conversava mais com a tua mãe?

Max: Conversava com a minha mãe, eu já comecei a falar com ela sobre as coisas que eu sentia, que eu me sentia triste. Então, a pandemia trouxe esse benefício para minha vida né, de querer se expressar. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

No período da pandemia, a convivência de Max com sua mãe passou a ser mais acolhedora, de modo que pudesse expressar suas angústias e se sentisse mais livre e incluído nessa relação de mãe e filho.

A responsabilidade social que tinha com sua família e com a comunidade permitia se esforçar nos estudos cada vez mais. Quando foi questionado sobre um dos seus medos, ele expressou que “meu maior medo: *é não ser alguém na vida*” (MAX, 2021 - Complemento de frases II).

Dessa forma, na configuração subjetiva de aprender de Max, a relação familiar e a responsabilidade social implicavam em sua aprendizagem, pois participavam sentidos subjetivos associados à vontade de estudar, ao desejo de alcançar os objetivos de vida para ajudar seus familiares e a comunidade em que vivia, assim como desejava um bom futuro para os seus amigos. A seguir, apresento algumas expectativas de Max, no decorrer de seu percurso de vida.

- Percurso e expectativa de vida

Em conjunto com as relações familiares de Max, entendo que o estudante buscava um futuro melhor através da oportunidade de estudo. E dizia: “penso: *muito como a minha vida vai ser depois da escola*” (MAX, 2020 - Complemento de frases I), algo que sinalizava uma preocupação no tempo de ensino médio sobre suas projeções futuras.

Na escola, ele considerava que as aulas eram legais e esperava ser aprovado na disciplina de química, no fim de ano. Durante a pandemia, dedicou-se bastante aos estudos e teve o apoio de sua mãe para estudar.

P: E assim, nesse período, como foi que tu ficaste digamos se dedicando, assim, aos estudos como é que tu ficaste nesse período de pandemia?

Max: Na pandemia eu não vou dizer que foi uma coisa fácil assim, por conta de a gente morar numa ilha e o acesso à internet ser bem limitado. Então foi meio que difícil, então a gente teve lá na nossa casa, a gente teve que se organizar. A gente teve que se organizar em questões de contas para a gente ter uma economia melhor, assim vamos dizer, para a gente conseguir colocar a internet em casa para poder estudar, né! Estudar para a escola até ir para o Exame Nacional do Ensino Médio, que era o Enem. Então já tinha que estudar por esses dois lados, a partir daí a gente conseguiu colocar a internet na nossa casa para eu poder estudar. Aí foi por conta disso.

P: Eu lembro que tu chegaste até comprar a impressora, né?

Max: Isso. A mamãe conseguiu comprar uma impressora e um computador para eu estudar, imprimir os trabalhos, escrever e tudo mais. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Essas expressões de Max demonstram uma forma de subjetivar sua condição social e o quanto o apoio de sua mãe o ajudou e incentivou nos estudos. Ele expressa que precisava estudar tanto para aprender nas disciplinas escolares quanto para realizar o ENEM e alcançar o objetivo de ingressar na universidade.

Nesse viés, entendo que, na configuração subjetiva de aprender de Max, estavam relacionadas às expectativas de vida, associadas aos estudos e às possibilidades de conquistar um futuro profissional.

Max queria ingressar no curso de Direito, porém escolheu e passou no curso de Filosofia da UFPA. Quando questionei por que ele escolheu o curso, ele respondeu que foi por acreditar ser mais próximo do curso de direito, pois devido à pandemia e à falta de aulas presenciais na escola, passou a não se sentir tão preparado para concorrer à vaga do curso de direito, em uma universidade pública.

Nesse contexto, ele escolheu um caminho diferente do que imaginava, porém afirmou que estava gostando do curso e a cada semestre ia se identificando com a sua escolha profissional, uma vez que ele alcançou uma meta na vida, ao tornar-se um estudante universitário para alcançar um futuro melhor por meio da educação.

Quando Max passou no curso de filosofia, demonstrou um valor importante para a sua família e para a comunidade escolar, principalmente, por conseguir ingressar logo após o término do ensino médio, vivenciando todas as dificuldades subjetivadas por ele, durante a pandemia, a trajetória escolar e a vida.

As relações familiares de Max influenciavam suas atitudes e motivações em aprender. Tais relações estabelecidas no seio familiar e em outras esferas da vida de Max geravam sentidos subjetivos que se associavam às dimensões subjetivas relacionadas à família, às vivências no contexto escolar e ao ambiente em que vivia. A escola era considerada importante para ele. A seguir, destaco as vivências de Max, no contexto escolar.

II - O que é/era a escola para Max

Em 2018, quando conheci a turma do primeiro ano do ensino médio, solicitei a apresentação dos estudantes, como geralmente costumava iniciar as aulas de química. Em seguida, apresentei-me à classe. Max foi um dos estudantes que se apresentou, informando sua idade, o lugar onde morava e que tinha vindo de outra escola.

Quando me apresentei, disse que era professora de química e estudante de pós-graduação. Expliquei à turma um pouco sobre esse nível de ensino. Depois, disponibilizei meu número de telefone, registrando-o no quadro branco para que pudessem se comunicar comigo sobre assuntos relacionados à disciplina. Neste momento, disse para a turma não me enviar somente mensagens de “bom dia” e “mensagens correntes”, via aplicativo de comunicação, pois eu tinha muitas turmas e não poderia responder mensagens que não fossem relacionadas à disciplina.

No final do ano de 2019, em um dos diálogos com Max, ele recordou desse momento de apresentação e assim se expressou “*Lembro quando a professora Pri se apresentou no primeiro dia de aula, que ela disse que não queria receber mensagens de bom dia e nem mensagens correntes, eu logo pensei que ela era muito séria e deveria ser chata, depois fui descobrindo que não*” (MAX, 2019 - Conversas informais).

Avalio, na fala de Max, que, apesar de eu ter demonstrado disponibilidade para atender às necessidades e aos interesses dos estudantes, em relação à disciplina de química, não atendia às expectativas de Max. Foi uma expressão que poderia causar o distanciamento em relação aos estudantes, mas, no decorrer das atividades e do tempo, a concepção de Max passou a compreender essa fala de modo diferente.

Esses processos relacionais, na perspectiva da teoria da subjetividade, implicam na produção de sentidos subjetivos sobre a aprendizagem de Max. Ele revela sua singularidade, enquanto aprendiz. Sobre isso, Vaz e Coelho (2019) destacam:

Quando falamos em relação, não podemos ter o foco em apenas um lado ou uma pessoa, entretanto, pela posição que o professor ocupa como organizador do ambiente social e pela sua intencionalidade, entendemos que sua constituição subjetiva tem implicações nas formas pelas quais ele busca se colocar perante os alunos e constituir sua relação com eles (VAZ; COELHO, 2019, p. 52).

Percebo que não apenas a forma como fui desenvolvendo o trabalho pedagógico, mas também as possibilidades de participação dos estudantes nas atividades permitiram criar um

espaço de relação e diálogo entre os envolvidos nas práticas e ações escolares. González Rey (2008) argumenta que a conversação e o diálogo vão envolvendo o aluno e definindo um processo de aprendizagem orientado pela reflexão, no qual o estudante vai seguindo um caminho que permitirá assumir posições, em um processo que facilita a emocionalidade na atividade de aprender.

Durante o ensino médio, Max chegou a expressar que a escola era razoável. E, em diálogo com ele, perguntei o porquê. Ele disse “quando eu cheguei na escola, a escola já estava passando por todo aquele processo de readaptação. De se readaptar, fazer algumas reformas. Eu acho que foi por conta disso que eu falei que ela era meio que razoável” (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Nesse contexto, o estudante ressalta as mudanças ocorridas no espaço escolar, o que envolveu a mudança de escola – no ensino fundamental, estudava em uma escola municipal e passou a estudar em uma escola estadual, algo que possibilitava vivenciar novas experiências e readaptações.

E ressalta a importância de a escola ter uma boa infraestrutura. Esse aspecto poderia afetar de forma positiva ou negativa a motivação para aprender (ALVES *et al.*, 2012), mas depende da forma como foi subjetivado por Max. Assim, após terminar o ensino médio, o estudante expressa seus sentimentos e lembranças do tempo de escola:

20- Sinto: saudade do meu ensino médio.

24- Lembro: da alegria de estar na escola.

(MAX, 2021 - Complemento de frases II)

O estudante expressa que, apesar de ter ingressado na Universidade, ainda sentia saudades do tempo de escola, posto que, no ano de 2021, Max conquistou a faculdade e se mostrava uma pessoa com expectativas de ter um futuro melhor para ele e para a família. Durante a dinâmica conversacional, perguntei-lhe o que levaria da escola para a vida.

P: E assim a escola agora, que você terminou o ensino médio. O que você acha que você vai levar assim dela?

Max: Da escola?

P: É.

Max: Nossa! Eu acho tanta coisa. (risos). Eu acho que desde os conselhos dos professores, de algumas experiências com os colegas, de algumas conversas com a diretora também. Eu acho que...Nossa! Isso vai ser pra vida toda. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

A escola para Max era um lugar de aprender com o outro. Ele relembra momentos importantes que vivenciou e que marcaram sua trajetória de vida, nas relações que estabeleceu com os colegas, professores e direção escolar. Sobre isso, Campolina e Mitjans Martínez (2011, p. 46) afirmam que “a escola, tomada na sua dimensão sociocultural, é dinâmica e, como espaço social, não há dúvidas de que gera experiências diferenciadas para os indivíduos concretos que ali estão”.

Durante as dinâmicas conversacionais, perguntei para Max se teve algum momento em que ele se sentiu mais desafiado na escola. O estudante afirma que sim, como relatado a seguir:

Teve sim... Eu acho que teve alguns professores, né?! Eles achavam que o método deles de ensinar tirando as forças né, dizendo que tu não ia ser ninguém, ia causar alguma coisa em ti e que tu ia querer fazer só para querer se vingar deles. Eu, particularmente, não acredito nesse método de ensino porque eu acho que tu menosprezar uma pessoa é de achando que ela vai querer ser e ter um futuro promissor só porque ela vai querer se vingar pra não acontecer isso que tá falando, eu não acho certo né. Então eu acho que eu fui desafiado na escola a partir desses momentos assim. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Essas expressões enfatizam os episódios em que Max foi desafiado: o estudante faz críticas ao método de ensino utilizados por alguns professores, o que lhe permitiu criar um caminho próprio para continuar se motivando nos estudos e nas suas escolhas profissionais.

Os relatos de Max permitem refletir que determinadas falas e comportamentos que o outro assume podem ser estimulantes para alguns estudantes e para outros não (MITJANS MARTÍNEZ, 2004). Assim, o estudante pode ou não se sentir desafiado, confrontado e encontrar um caminho que implique na própria aprendizagem.

Contudo, Max não considerava que a escola o desmotivava nos estudos. Isso fica evidente quando pergunto para ele se teve algum momento em que se sentiu desmotivado na escola. Ele afirma: *teve sim. Mas não foi por conta da escola em si. É... foi por conta de algumas pessoas de fora.*” (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional). Max percebia que algumas pessoas externas ao ambiente escolar tentavam desmotivá-lo, porém, ele entendia que precisava superar esses desafios para ter um futuro melhor na vida.

Nessa perspectiva, as relações sociais estabelecidas são consideradas complexas (TACCA, 2014) e envolvem uma série de situações relacionadas à escola, aos professores e a outras pessoas da família ou da comunidade que implicavam emocionalmente e eram subjetivadas por Max, gerando sentidos subjetivos que integravam a aprendizagem dele. A seguir, apresento as vivências de Max, no espaço sociorelacional da escola.

- Vivências no espaço sociorelacional da escola

Dentre as muitas características de Max, destaca-se o fato de ele ser um estudante curioso, que imaginava suas conquistas futuras e gostava de ler sobre ciência e descobertas científicas. Como evidenciado no complemento de frases II, a seguir:

- 15- Gosto: de ler muito.
 - 16- Minha curiosidade: é insaciável.
 - 44- Todos os dias: luto por um futuro promissor.
- (MAX, 2021 - Complemento de frases II).

Durante as aulas de química, do 1º bimestre do ano de 2018, era sugerido para os estudantes trazerem um texto sobre a biografia de cientistas, enfatizando a história e as descobertas científicas. A cada aula, selecionava-se um ou dois textos para leitura com a turma, durante os primeiros 10 minutos de aula. Assim, os estudantes poderiam imaginar as descobertas científicas e ajudar na compreensão do processo de construção de conhecimento, por meio da leitura e da interpretação de texto.

Dos diversos textos trazidos pelos estudantes para a leitura, por exemplo, de Isaac Newton, Stephen Hawking, Antoine Lavoisier, Max escolheu levar para a sala de aula o texto do cientista Galileu Galilei, o qual foi lido e socializado em sala de aula.

Em seu texto, enfatizava a maneira como o cientista passou a compreender a natureza e os instrumentos utilizados para observar as crateras da lua, os satélites de Júpiter e outros movimentos dos astros. Nesse texto de Galileu Galilei, foi enfatizada a importância da experiência na construção da ciência.

Esse tipo de atividade também ajudava os estudantes a compreender que o conhecimento científico é uma construção humana e que as pessoas ao redor poderiam ser cientistas. Essa perspectiva os ajudava a refletir sobre o ser cientista e sobre o fato de que a produção de conhecimento poderia iniciar com a elaboração de perguntas investigativas. Foi nesse contexto que a primeira ação “*Imaginando e produzindo ideias na praia*” surgiu para que eles não apenas aprendessem conteúdos conceituais, mas também pudessem se imaginar como cientistas produzindo conhecimentos.

Max durante as aulas de química, geralmente, fazia perguntas. No contexto, das aulas da primeira ação, quando perguntei para o grupo de Max de que forma classificariam as

misturas homogêneas e heterogêneas, a partir do sistema que eles construíram, Max expressou que as misturas homogêneas seriam água e sal e misturas heterogêneas seriam água e óleo.

Nesse momento, ele perguntou, em sala de aula, sobre “*como separar o sal da água*”. (MAX, 2018 - Conversas informais). Um dos estudantes da turma expressou: “é só colocar a água com sal em uma frigideira e ferver que aí tu vais ver o sal” (E2, 2018 - Conversas informais). Tal pergunta surgiu devido ao fato de eles terem sugerido alguns métodos para separar o óleo da água e as respostas do estudante se relacionavam às experiências observadas no cotidiano da vida.

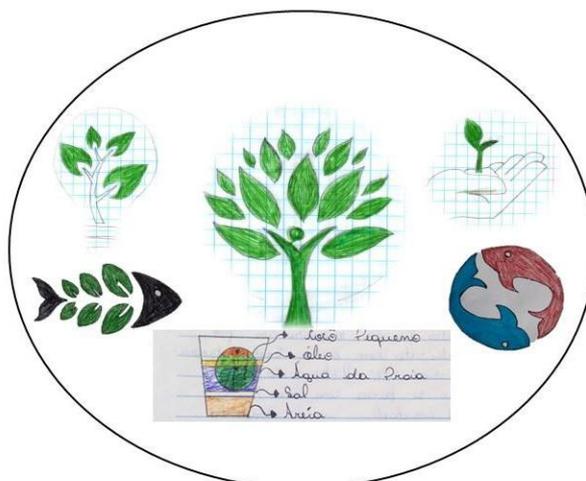
O questionamento de Max e a resposta do estudante permitiu dialogar com a turma sobre métodos e processos de separação de misturas homogêneas, dentre os quais, evaporação. Max acreditava que a habilidade de questionar demais poderia ser algo negativo em sua vida, como expressado “*meu problema: é ser muito questionador*” (MAX, 2021 - Complemento de frases II). Dessa forma, dizia: “eu prefiro: *me calar certas vezes*” (MAX, 2021 - Complemento de frases II),

Essa maneira de pensar de Max indicava que, apesar de ter uma preocupação sobre a sua forma de se expressar, seja em sala de aula seja, para as pessoas, sua postura questionadora se associava às suas experiências e à sua história de vida, por exemplo, a leitura de livros, uma vez que dizia “*gosto: de música e livros*” (MAX, 2020 - Complemento de frases I).

Além disso, durante as aulas de química, Max gostava muito de desenhar e, na maioria das vezes, quando era realizada uma atividade individual ou em grupo, envolvendo algumas representações, por meio de desenhos, ele tomava a frente. Diante de diferentes informações da pesquisa, compreendi que, em seu núcleo familiar, tinham algumas pessoas de referência relacionadas com a produção de artesanato, pois trabalhavam com cerâmicas, fazendo diferentes desenhos no barro para expressar a cultura local e paraense.

Dessa forma, interpretei que Max era incentivado por algumas pessoas na família. Ao se expressar por meio de desenhos, tais experiências possibilitaram-lhe manifestar a criatividade, mediante os desenhos, constituindo sua motivação. A figura 33 apresenta alguns desenhos de Max, feitos no decorrer das ações pedagógicas.

Figura 33 – Desenhos de Max.



Fonte: Própria autora.

A figura 33 demonstra alguns desenhos de Max feitos na primeira ação – *Imaginando e produzindo ideias na praia* – e terceira ação pedagógica – *Feira das Ciências 2019 e as condições de produções dos estudantes: “esse rio é minha renda”*, apresentado nesta pesquisa.

O desenho que representa o sistema heterogêneo evidencia algumas características macroscópicas observadas no desenvolvimento da primeira ação. Os demais desenhos foram feitos na terceira ação e representam o tema sustentabilidade, buscando sensibilizar as pessoas para a preservação do meio ambiente.

Essas informações, unidas a outras da pesquisa, indicam que Max gostava de desenhar e produzia sentidos subjetivos associadas às suas experiências com desenhos, o que implicava em suas aprendizagens.

As relações que Max estabeleceu na escola também constituíram um aspecto que influenciou no seu processo de aprender. Quando foi questionando sobre as amizades construídas na escola, ele respondeu:

P: E aí em relação, por exemplo, com seus amigos, como é que ficaram nisso? Que tu construístes na escola?

Max: Os meus amigos na escola...ah! As minhas amizades na escola foi uma coisa, assim muito legal também! Porque acho que foi uma das coisas que marcaram no ensino médio. Porque no ensino médio foi que eu já fui conhecer outras pessoas assim, que no fundamental já não conhecia. Porque no fundamental a gente era aquele grupinho sabe? Aquele grupinho que só aquele grupo vai fazer trabalho. Quando a gente vai apresentar é só o nosso grupo... É aquele grupo lá e ninguém mais. Aí quando a gente entrou no ensino médio, aí o nosso leque de amizade, vamos dizer assim, ele se abriu assim. Porque a gente conheceu muita gente, muita gente, muita

gente, mesmo. E no show de talentos então que a gente foi conhecer mais gente ainda, que foi as pessoas que se escreveram, as que participaram, as que ajudaram a gente. Então, nossa! As amizades no ensino médio foram muito boas. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Rita e Lucy são algumas das amizades de Max construídas desde o ensino fundamental. E, no tempo de ensino médio, ele pode ampliar suas amizades. Essas informações indicam que as parcerias de Max com os seus colegas de turma geravam possibilidades de aprender, na medida em que interagiam em sala, produziam as atividades juntos e compartilhavam ideias e conhecimentos.

Max expressou que o show de talentos também colaborou para expandir suas relações sociais, uma vez que ajudou na organização e na realização da ação, o que permitiu interagir com diferentes pessoas, seja na escola, seja na comunidade em que vivia.

Na configuração subjetiva de aprender de Max, as vivências no espaço sociorelacional da escola constituíam em Max produções de sentidos subjetivos relacionados à interação, à parceria com os colegas e ao uso de desenhos para representar suas ideias, curiosidades, imaginações e criatividade, no contexto da aprendizagem. A seguir, apresento as relações com os professores na escola.

- Relações com os professores no âmbito escolar

Na escola, são produzidas diversas relações sociais, as quais envolvem a relação com os professores, a relação entre os estudantes e os grupos que implicam na subjetividade social articulada à subjetividade individual, que, de forma singular, constitui o estudante. Concordo com Silva (2022, p.37), quando afirma que “o caráter relacional da vida humana implica a configuração subjetiva não apenas das pessoas e de seus diversos momentos interativos, mas também dos espaços sociais em que essas relações são produzidas”.

As relações com Max foram construídas desde o primeiro dia de apresentação da professora e da disciplina de química. Sobre esse contexto, destaco a seguir:

P: E assim quando eu falei e me apresentei para vocês a Química, não foi apresentada para vocês antes no ensino fundamental?

Max: No fundamental, não.

P: Assim, a palavra Química?

Max: A palavra Química não. A gente aprendia as Ciências, né?

P: Sim.

Max: Que pra gente era Ciências. Não conhecia a Química.

(MAX, 2021 – Dinâmica conversacional).

Essas expressões envolveram um dos momentos em que Max se deparou com a disciplina de química. Ele acreditava que no ensino de química aprenderia por meio da prática experimental. Algo que questionei:

P: Mas, e aí depois tu chegaste a fazer experimentos?

Max: Sim. A gente chegou a fazer experimentos. Tanto é que a gente chegou a conhecer a química mais profunda assim. Porque na Ciência, a matéria de Ciências no ensino fundamental, ela era meio que uma coisa assim limitada, a gente não conhecia tudo e só conhecia o básico. Aí quando apareceu a Química que a gente já foi meter a mão na massa. Que a gente foi fazer experimentos, aí de contramão a gente já aprendia algumas coisas. Aí foi isso. (MAX, 2021 – Dinâmica conversacional).

O estudante expressa concepções sobre a ciência que ele estudou, no ensino fundamental, e as novas possibilidades de aprender, no ensino médio, por meio do ensino de química. Além disso, também enfatiza alguns experimentos que recorda ter vivenciado no contexto de ensinar e aprender química.

P: Tu lembra alguns experimentos que a gente chegou a fazer?

Max: Eu lembro. Eu lembro da nossa Feira das Ciências, né?

P: Sim.

Max: Que foi os experimentos com a pele do peixe. Também teve alguns sobre os elétrons, aqueles que se repeliam. [...] E aquele do balão do ar que a gente colocava o fermento lá e ele enchia. Foi alguns desses que eu lembro. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Max ressalta algumas práticas que envolveram a experimentação, destacando a prática realizada na Feira das Ciências, que se relacionavam aos conceitos de cinética química, e outras duas relacionadas ao assunto de modelos atômicos e transformações químicas. Entendo que as vivências em aulas de química, com o uso da experimentação, geravam possibilidades de aprender de forma prática, em Max, quando se envolvia e se motivava no processo pedagógico.

Além disso, Max considera que os professores exerceram um papel muito importante no tempo de escola. Algo que possibilita evidenciar nos diálogos a seguir:

P: O que você lembra mais ou menos assim do seu ensino fundamental?

Max: Meu ensino fundamental foi um ensino fundamental como de qualquer outra criança. Foi bem divertido. É... até a minha quarta série (quinto ano). Aí a partir da quarta série que já começou a vir os outros professores, aí já começou um mundo meio que diferente assim, do que eu estava acostumado a viver. Mas os professores do meu ensino fundamental também tiveram um papel muito importante e que eu ainda mantenho contato com eles até hoje. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Max considera que, no ensino fundamental, se divertia bastante, algo que também expressou no complemento de frases “no ensino fundamental: *eu brincava muito*” (MAX, 2020 - Complemento de frases I). Tais informações permitem compreender que o estudante vivia

momentos felizes e, à medida que avançava nos estudos, conhecia novas disciplinas e professores, gerando mudanças em sua vida.

Os diálogos demonstram que Max, desde o ensino fundamental até o ensino médio, tinha proximidade e boa relação de parceria com os professores, o que será evidenciado a seguir:

Max: Eu acho que vocês tiveram um papel muito... Nossa! Foi um papel único na minha vida, a senhora e a professora de biologia, vocês foram aquelas pessoas que chegaram assim para fazer a diferença. Eu tive muitos professores bons, muitos bons assim. Mas eu acho que vocês foram únicas assim na minha vida escolar. É, pelo fato de vocês sempre estarem apoiando a nossa turma, pelo fato de vocês sempre estarem do nosso lado e defendendo a gente pelo que falavam, que eu sei que falavam muito mal. Então eu acho que até o fato de vocês estarem com a gente hoje ainda, porque eu acho que tem muita gente que pensa: Ah! Eu já fiz a minha parte, já ensinei, agora eles vão se virar, mas não. A gente saiu da escola, mas vocês continuaram mantendo contato, vocês continuam me ajudando com a faculdade, em qualquer dúvida. [...] Então isso pra mim é muito importante essa convivência de vocês ainda com a gente, seja comigo e com os outros colegas também. (MAX, 2021 - Dinâmica conversacional).

Max demonstra que as relações com os professores, no âmbito escolar, também marcaram a sua trajetória na escola e de vida, pois o estudante sentia-se valorizado pela ajuda e pela atenção que tinha das professoras.

A partir dessas informações e de outras da pesquisa, é possível gerar o indicador de que os sentidos subjetivos, envolvendo a relação com professores e professoras, eram produzidos pelo estudante em vários momentos e experiências da vida, constituindo uma configuração subjetiva de sua personalidade, que se associa às produções de sentidos subjetivos da ação de aprender de Max.

Portanto, na configuração subjetiva de aprender de Max, as relações com os colegas e professores produziam sentidos subjetivos que favoreciam a motivação de Max em aprender, assim como a possibilidade de aprender de forma prática, no contexto do ensino de química.

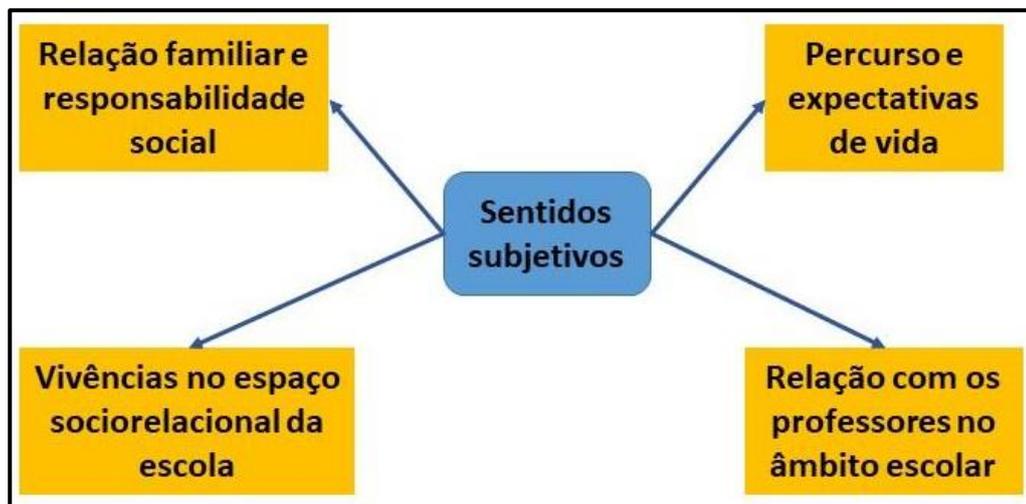
O conjunto de informações e interpretações produzido em diferentes momentos da pesquisa permitiu compreender a configuração subjetiva de aprender de Max e será melhor comentado a seguir:

III - Configuração subjetiva de aprender de Max

Compreendo que Max produziu sentidos subjetivos favorecedores de sua aprendizagem, em diferentes contextos e experiências vivenciados por ele. Esses sentidos subjetivos

configuram-se subjetivamente na aprendizagem de Max. Na figura 34, apresento um esquema sobre as produções subjetivas do estudante:

Figura 34 – Produção de sentidos subjetivos de Max.



Fonte: Própria autora.

Produzir interpretações sobre o caso de Max permite compreender o indivíduo em seu processo de aprendizagem e as dimensões subjetivas na relação familiar e na responsabilidade social, no percurso e nas expectativas de vida, nas vivências do espaço sociorelacional da escola e na relação com os professores, no âmbito escolar, que implicaram em produções de sentidos subjetivos da ação de aprender de Max.

Os sentidos subjetivos produzidos por Max permitiram construir um entendimento sobre seu engajamento e sua participação nas práticas escolares, nas quais o estudante expressou sua compreensão e criatividade no contexto da aprendizagem em química.

A relação de Max com os processos criativos e de compreensão dos conteúdos químicos ocorreu de forma singular na sua aprendizagem. Dessa forma, as informações interpretadas no decorrer da pesquisa possibilitaram compreender os momentos em que Max expressou sua aprendizagem criativa, ao personalizar as informações, confrontar o dado, gerar ideias próprias e ir além do que estava sendo investigado (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017), de maneira que implicaram em sua subjetividade.

Entendo que Max, no processo de aprender, demonstrou algumas características na forma de aprender compreensivamente, por exemplo, quando assumia uma postura ativa durante o processo, fazia pesquisa e gerava ideias próprias sobre o conteúdo que

transversalizava a temática trabalhada na escola, o que permitiu gerar recursos em sua própria aprendizagem. Sobre isso, Mitjans Martínez e González Rey (2017) destacam:

O diálogo, a reflexão, o desafio são recursos comunicativos importantes a serem utilizados pelo professor para implicar 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 escola de sentidos subjetivos favorecedores da aprendizagem. (MITJANS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 68).

Os momentos de diálogos nas ações escolares fizeram Max ir além de aspectos operacionais relacionados ao conhecimento. Sua participação e engajamento permitiram um nível de compreensão sobre os conteúdos abordados na prática pedagógica.

Dessa forma, compreender a motivação de Max, em diversas experiências e contextos da vida, possibilita assumir perspectivas de aprendizagens em que se valoriza o estudante no processo de aprender e a maneira como ele subjetiva o desenvolvimento da prática pedagógica.

A seguir, apresento alguns princípios que considero importante na construção de uma prática pedagógica que favoreça uma aprendizagem compreensiva e/ou criativa dos estudantes, na qual a motivação, a imaginação e o interesse se integram no processo de aprender.

5.3 - Princípios orientadores da prática pedagógica para favorecer a aprendizagem em química

A análise da prática pedagógica e o estudo de caso de Max possibilitaram elaborar princípios para a prática pedagógica, com o intuito de contribuir com a aprendizagem dos estudantes. Esses princípios incluem a curiosidade como fio condutor para incentivar a imaginação, a prática investigativa como promotora da imaginação e a criação de estratégia pedagógica no ensino e na aprendizagem em química. Tais princípios são comentados a seguir.

1 - Curiosidade como fio condutor para incentivar a imaginação

Existe uma relação entre *curiosidade e imaginação* (PIETROCOLA, 2010). O indivíduo que aprende ciências é curioso, procura questionar o que conhece e cria diferentes estratégias de respostas, partindo do conhecido (GIRARDELO, 2011). Em um processo de produção subjetiva, esse estudante, quando cria possibilidades de respostas, aprende a reformular suas ideias, constrói novas relações com os seus saberes, utilizando a imaginação, pois o saber que é próprio do estudante, “é um saber que implica curiosidade, alternativas, inquietação com o material trabalhado” (GONZÁLEZ REY, 2011, p. 62).

O aprendiz curioso passa a imaginar, a criar situações possíveis e a elaborar diferentes ideias, partindo das coisas do mundo para construir conhecimento sobre elas e sobre si próprio (GIRARDELO, 2011).

O professor assume o desafio de criar situações que estimulem a curiosidade, as dúvidas, as indagações e, quando isso é favorecido ao estudante, o docente constrói uma outra forma de aprender e ensinar ciências (TAVARES, 1995), já que “a curiosidade é, de fato, um fator fundamentalmente necessário no processo de ensino pedagógico” (GONÇALVES, 2010, p. 111).

Quando o professor permite que, na sala de aula, os estudantes sejam curiosos de maneira que dúvidas e incertezas sejam integradas à prática pedagógica, ele possibilita que ocorra uma participação mais ativa e um maior interesse pela aprendizagem. Nesse caso, no momento da prática de ensino, em que são lançadas algumas perguntas desafiadoras para o estudante solucionar, é possível despertar a curiosidade e criar um cenário favorável para a expressão da imaginação, já que “por meio da imaginação, o pensamento passa a apreender o desconhecido buscando uma explicação para os enigmas” (PIETROCOLA, 2010, p. 130).

Dessa forma, o desenvolvimento da primeira e da terceira ação, apresentadas nesta pesquisa, geraram possibilidades para o estudante Max questionar mediante os conhecimentos que tinha ou aquilo que compreendeu em relação aos fenômenos, levando-o a imaginar diferentes respostas para o problema.

Por meio da curiosidade, o estudante projetou ideias que o levaram para determinados caminhos, por exemplo, testar hipóteses, fazer pesquisas, construir explicações para algumas perguntas que emergiram no decorrer das ações. Tais perguntas permitiam ao estudante vivenciar uma abordagem de prática investigativa, algo que será comentado a seguir:

II - Prática investigativa como promotora da imaginação

A abordagem de ensino na perspectiva das práticas investigativas possibilita valorizar o estudante no seu processo de aprender, de modo que tenha maior envolvimento com o saber, o fazer e o agir.

Compreender a ciência como processo requer mudanças qualitativas em relação às abordagens tradicionais de ensino. Necessita que os estudantes reconheçam e se envolvam com as questões do seu cotidiano, buscando propor ações e intervenções eficientes para solucionar

os problemas vividos em seu contexto. O conhecimento científico torna-se fundamental, mas não é a única finalidade da aprendizagem. É por meio desse conhecimento que os estudantes poderão pensar, refletir e imaginar possíveis soluções.

Assim, é necessário pensar nas condições que favorecem o indivíduo no processo de aprender, pois *a prática investigativa e a valorização do indivíduo* ajudam a favorecer a produção de sentidos subjetivos que configuram a aprendizagem. Echeverría e Pozo (1998) destacam que um dos objetivos da educação básica é permitir que os estudantes se coloquem em determinados problemas e consigam encontrar meios para solucioná-los.

Isso demonstra uma das condições que possibilitam aos estudantes o questionamento sobre temas de maior interesse e que o afetam. Entretanto, considerar apenas a prática investigativa e a valorização do indivíduo na aprendizagem, não garante que o estudante produza sentidos subjetivos que vão configurar a motivação no processo de aprendizagem, pois existem outras condições sociais e individuais do sistema de relação do indivíduo que estão configurados subjetivamente na própria ação de aprender.

Compreender os motivos que levam o estudante a fazer certos questionamentos em uma abordagem de ensino pode abrir espaço para a imaginação, dando possibilidades de entender a cultura e a história de vida dele, favorecendo um maior interesse pelos temas trabalhados em tal abordagem.

Através da teoria da subjetividade, pode-se aproximar o desenvolvimento da alfabetização científica, em uma abordagem investigativa, quando se favorece a emergência do agente e sujeito no processo de aprendizagem. Nesse contexto, a abordagem de ensino e o aprender ciências envolvem produções subjetivas individuais e sociais que se configuram de forma complexa na aprendizagem do indivíduo. Tal abordagem não pode ser pensada apenas para promover a aprendizagem de conceitos químicos, mas precisa abrir espaço para emergir a imaginação e possibilitar o envolvimento e o maior interesse pela aprendizagem em química.

As experiências da abordagem de ensino proporcionadas ao estudante dependem dos sentidos subjetivos produzidos no curso da experiência escolar, uma vez que “nenhuma influência externa atua diretamente sobre ação do indivíduo, toda influência adquirirá sentido na ação a partir da forma em que é subjetivada pelo indivíduo, grupo ou instituição que vive essa experiência” (MITJÁNS MARTÍNEZ; GONZÁLEZ REY, 2017, p. 64).

No desenvolvimento da primeira e terceira ação, enfatizadas nesta pesquisa, o estudante Max teve a oportunidade de questionar, refletir, dialogar e relatar suas ideias, articuladas com

o conhecimento científico e com suas experiências de vida, possibilitando produzir sentidos subjetivos no processo de aprender.

Dessa forma, o estudante não se limitou apenas à observação dos fenômenos e à manipulação da prática experimental, mas foi levado a pensar nos conceitos envolvidos e em possíveis explicações para o problema investigativo: a imaginação e a criatividade foram valorizadas, de modo que a motivação se constituiu no processo de aprender do estudante.

Nesse caso, é importante construir estratégias pedagógicas em que se valorize uma relação dialógica, favorecendo a imaginação e a criatividade dos estudantes, no contexto da aprendizagem em química. Algo que será comentado a seguir.

III - Estratégia pedagógica no ensino e na aprendizagem em química

Compreender a forma como os estudantes aprendem pode ajudar os professores a conceber estratégias pedagógicas (SIRHAN, 2007). Além disso, o professor que faz educação mediante a química tem compromisso e responsabilidade para encontrar alternativas de maior divulgação dessa disciplina e do seu valor social no mundo em que se vive (CHASSOT, 2018).

Tacca (2006) considera que, quando uma estratégia pedagógica focaliza o pensamento e as emoções dos estudantes, em um processo de relações com o outro, permite produzir novas significações de aprendizagens. Por isso, as *estratégias pedagógicas e a dimensão relacional* são importantes nesse processo para que as estratégias sejam orientadas para o indivíduo na ação de aprender e não para o conteúdo a ser ensinado.

Numa dimensão relacional das estratégias pedagógicas, tanto o professor quanto os alunos precisam estar em sintonia de pensamento (TACCA, 2006), pois, assim, o professor poderá perceber as dúvidas e ajudar o indivíduo a refletir sobre determinados equívocos para que o indivíduo consiga reelaborar sua forma de pensar, contribuindo para a própria aprendizagem.

Nessa perspectiva, o professor passa a ter uma prática pluralista (LABURÚ; ARRUDA e NARDI, 2003), ao valorizar novidades e transformações que ocorrem na própria prática, assumindo desafios e testando outras formas de fazer o próprio ensino, com responsabilidade e compromisso social, já que “um professor precisa estar preparado para entender que cada aluno, cada sala de aula, cada momento é um desafio complexo onde podem haver situações

imprevisíveis, e que é preciso desenvolver esforços como resultado de seus problemas e de suas possibilidades” (LABURÚ; ARRUDA e NARDI, 2003, p. 254).

Defende-se a relação entre *prática pluralista e compromisso social*, pois promover a aprendizagem, tomando como base uma única estratégia pedagógica passa a ser questionável, já que atende às demandas singulares de apenas um tipo de estudante ou estudantes e não de outros (LABURÚ; ARRUDA e NARDI, 2003).

Em contrapartida, concordamos com Laburú, Arruda e Nardi (2003) que existem alunos que não se habitam pedagogicamente a determinada forma de ensinar, algo que não se pode deixar de considerar nas diferentes condições iniciais em que o indivíduo está inserido, por ter distintas trajetórias de vida cognitiva, motivacional e emocional. Por isso, a importância de planejar e desenvolver diversas estratégias de ensino para valorizar o desenvolvimento do indivíduo.

Levando-se em conta as práticas pedagógicas, destacadas nesta pesquisa, entendemos que o planejamento e o desenvolvimento das ações, em parceria com a professora de biologia, não garantia a aprendizagem dos estudantes, dentre eles, Max. Mas geraram processos subjetivos que ajudaram a constituir a aprendizagem. Assim, “na aprendizagem escolar como atividade cultural complexa, o aluno produz sentidos subjetivos como constitutivos muito diversos que participam na definição da qualidade de sua aprendizagem” (MITJÁNS MARTÍNEZ, 2012, p. 95).

Alves (2013) destaca a importância de levar em consideração alguns fatores para ajudar na aprendizagem dos estudantes:

Levar em conta necessidades, experiências e interesses dos estudantes; valorizar o diálogo, a negociação e a construção de novos sentidos; promover a reflexão, a produção de ideias e comprometer o estudante com a própria aprendizagem são todas condições importantes para motivar o estudante a superar a perspectiva reprodutiva da aprendizagem e motivá-lo a aprender de forma criativa e produtiva. (ALVES, 2013, p. 6).

Nessa perspectiva, a motivação dos estudantes no processo de aprender envolve produções subjetivas que não estão diretamente relacionadas com a prática pedagógica, mas com as diversas configurações subjetivas produzidas no indivíduo, em relação ao conteúdo ensinado, às interações no ambiente escolar e até mesmo às experiências do estudante, ao longo da vida.

Compreendo que, ainda que o professor planeje uma aula e organize o ambiente, com a participação dos estudantes, projetando ideias sobre as aprendizagens deles, nem sempre será significativo. Tacca (2006, p. 46) afirma que “apesar de existir uma disposição dos professores em orientar o processo para um determinado lado, ou para o lado para o qual os objetivos foram definidos, os acontecimentos acabam levando para outra direção, às vezes até indesejada”.

Ribeiro e Ramos (2013) defendem que as mudanças das práticas pedagógicas podem favorecer o interesse dos alunos em aulas de química. Entretanto, buscar somente a mudança da prática é insuficiente, se o processo de aprendizagem não for considerado.

De acordo com Coelho (2002, p. 112), “ensinar e aprender são processos caracteristicamente humanos e complexos, nos quais se integra a dimensão subjetiva dos sujeitos envolvidos nos contextos do ensino e aprendizagem”, ou seja, na complexidade da prática docente, as interações entre professor e aluno valorizam a singularidade do indivíduo que aprende e ampliam as possibilidades de compreender a dimensão subjetiva dos indivíduos que poderão emergir como sujeitos.

Portanto, entendo que os princípios dispostos, nesta parte da pesquisa, ajudam na elaboração de uma prática pedagógica de caráter investigativo que, articulada com a teoria da subjetividade, permite que a motivação, a imaginação e o interesse impliquem em processos subjetivos que constituam a aprendizagem compreensiva e criativa dos estudantes em aulas de química.

CONSIDERAÇÕES

O desenvolvimento desta pesquisa envolveu desafios relacionados à produção de conhecimento, em uma trama de caminhos singulares, que se entrelaçaram ao processo de ser discente, professora e pesquisadora, que constituem minha trajetória profissional. O referencial teórico adotado possibilitou refletir e construir interpretações teóricas relacionadas aos objetivos da pesquisa.

Com o objetivo de compreender como se configura subjetivamente a aprendizagem compreensiva e/ou criativa de química, no contexto de práticas investigativas, investiguei a configuração subjetiva da ação de aprender de Max. A partir das interpretações geradas na análise das informações produzidas, por meio de uma nova representação de aprendizagem, apresentei princípios para a prática pedagógica orientada pela investigação.

No caso Max, interpretei que ele interagiu no ambiente escolar, tomava decisões, expressava ideias sobre os fenômenos e os problemas investigados, de modo que personalizou o conhecimento e produziu ideias próprias. As produções de sentidos subjetivos que configuravam a aprendizagem e constituíam a motivação estavam relacionadas à família, às expectativas de vida, às vivências do espaço sociorelacional da escola e às relações com os professores. Nesse sentido, uma prática pedagógica que favoreça a aprendizagem inclui espaços de diálogos, relações de parcerias e produção de conhecimento, assim como entender as motivações dos estudantes no contexto da aprendizagem.

As relações dialógicas favorecidas pela prática pedagógica possibilitaram entender a subjetividade de Max, gerando aproximações e envolvimento dele no processo da pesquisa. Assim, a relação estabelecida com o estudante permitiu entender sua forma singular de interagir, pensar e dialogar, levando em consideração os diversos contextos de suas histórias e experiências de vida.

Além disso, no desenvolvimento da pesquisa, foi possível criar espaços para que Max, junto com os seus colegas de turma, resolvesse problemas, elaborasse hipóteses, expressasse ideias e refletisse sobre o processo contribuindo para a sua formação como cidadão.

A formação de cidadãos, agentes e sujeitos de ações comprometidos com seu processo de mudança e desenvolvimento, necessariamente, deve considerar a aprendizagem dos estudantes, no contexto das práticas investigativas. Isso implica:

1. Que o professor conceba sua prática pedagógica como um espaço de produção de conhecimento dos estudantes. É no contexto do saber que produz sobre a aprendizagem do estudante que ele tem possibilidade de avançar em relação à construção de uma prática de ensino investigativa. A realização da pesquisa no doutorado me fez refletir que antes eu tinha uma determinada compreensão de aprendizagem no contexto das práticas investigativas e do ensino de química. Estudar a teoria da subjetividade e utilizar a epistemologia qualitativa possibilitou ampliar minhas concepções de prática pedagógica, de forma que a motivação e a imaginação passaram a fazer parte e a ser importantes no processo de ensino e aprendizagem em química.
2. Uma nova representação de aprendizagem que permita considerar a motivação, a imaginação e o interesse como produção subjetiva. A aprendizagem não é um processo cognitivo, mas simbólico-emocional. Essa nova representação exige considerar que participam do processo de aprendizagem sentidos subjetivos configurados na subjetividade social e individual dos estudantes. Portanto, a aprendizagem não é um reflexo do ensino ou de uma prática investigativa, mas daquilo que o estudante subjetiva na ação de aprender. A motivação, a imaginação e o interesse são configurados subjetivamente, sendo a motivação a própria configuração subjetiva da ação de aprender.
3. Valorizar a forma de pensar, interagir e expressar do estudante, no contexto da prática pedagógica, destacando-se a prática investigativa, torna-se um dos valores heurísticos da teoria da subjetividade articulada à área da Educação em Ciências/Química, uma vez que, com base na teoria da subjetividade, através do processo de aprender compreensivamente e criativamente química, o estudante pode emergir como agente/sujeito. Assim, abre-se possibilidades de o estudante expressar curiosidades, interesses, imaginações, implicado em suas motivações em aprender.

A importância deste trabalho para as pesquisas é a possibilidade de refletir e compreender o processo de aprendizagem compreensiva e criativa de química, de maneira que sejam favorecidos os diálogos, as relações de parcerias entre os estudantes e com a escola, mobilizando a construção de recursos subjetivos em que todos os envolvidos no processo possam participar e aprender.

Esta tese permite ampliar as discussões sobre o ensino de Ciências/Química, considerando a motivação, a imaginação e o interesse integrado ao processo de ensino e aprendizagem, de modo que seja possível valorizar o estudante nos espaços sociorelacionais, articulados às suas histórias e experiências, que são singulares e favorecedoras de produção de sentidos subjetivos sobre o aprender.

Esta pesquisa gerou construções e interpretações que poderão contribuir na reflexão sobre aprendizagem compreensiva e criativa de química, no contexto de práticas investigativas. Os princípios orientadores da prática pedagógica podem gerar diversos outros estudos.

REFERÊNCIAS

- AGUILAR, M. B. R. REZENDE, D. B. PEREIRA, C. S. PAULA, R. M. **O que fazer para melhorar o interesse na disciplina de química? Representações sociais e sugestões de alunos secundaristas do timor-leste.** Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC, Campinas, SP, 2011.
- RYAN, R.M.; DECI, E.L. **Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being.** American Psychologist, Washington, v.55, n.1, p.68-78, 2000.
- ALCARÁ, A. R. GUIMARÃES, S. E. R. **A Instrumentalidade como uma estratégia motivacional.** Psicologia Escolar Educacional, v. 11, (2007). p. 177-178.
- ALMEIDA, P. **A aprendizagem criativa em contextos não-formais: caracterização e processos subjetivos constitutivos.** 2015. 211f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2015.
- ALVES, J. M. **A motivação para aprender ciências como produção subjetiva inserida na cultura científica escolar.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia-SP, 2013.
- ALVES, J. M. PESSOA, W. R. Sgrott, A Santos, J. K. R. Santos, P. F. Conceição, L. C. S. **Sentidos subjetivos relacionados com a motivação dos estudantes do clube de ciências da ilha de Cotijuba.** Revista Ensaio. Belo Horizonte. v. 14. n. 03, 2012. p. 97-110.
- AMARAL. A. L. N. MITJÁNS MARTÍNEZ, A. **Aprendizagem criativa no ensino superior: a significação da dimensão subjetiva.** Em: MITJÁNS MARTÍNEZ, A. TACCA, M. C. V. R (Org.). A complexidade da aprendizagem: destaque ao ensino superior. Campinas- SP: Alínea. 2009. p. 149-192.
- AYMERICH, M. I. **Un nuevo enfoque de la enseñanza de la química: Contextualizar y modelizar.**The Journal of the Argentine Chemical Society. V. 92, N. 4/6, 2004. P. 115- 136.
- BARBOSA, J.U. LEAL, M. C. ROSSI, S. Q. DIAS, T. N. FERREIRA, K. A. OLIVEIRA, C. P. **Analogias para o ensino de bioquímica no nível médio.** Revista Ensaio. Belo Horizonte. V. 14. n. 01, 2012, p.195-208.
- BELLINE, L. M. RUIZ, A. R. **Iniciação à ciência e imaginação científica.** Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo- SP, v. 21, 2000. p.167-178.
- BRONOWSKI, J. **Arte e conhecimento, ver, imaginar, criar.** São Paulo: Martins Fontes, 1983.
- BZUNECK, J.A. **Como motivar os alunos: sugestões práticas.** In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J.A.; GUIMARÃES, S.E.R. Motivação para aprender: aplicações no contexto educativo. Petrópolis RJ: Vozes, 2016. p. 13-42.

CAMPOLINA, L.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. **A escola em sua dimensão reprodutiva: Possibilidades e limites da inovação na Educação.** In: TUNES, E. (Org.). *Sem Escola Sem documento*. Rio de Janeiro: E-papers, 2011. p. 31-58.

CAVENAGHI, A. R. A. BZUNECK, J. A. **A motivação de alunos adolescentes enquanto desafio na formação do professor.** Congresso Nacional de Educação - EDUCERE, 9., 2009, Paraná. Anais eletrônicos. PUCPR, 2009.

CHACON, E. P.; SANTOS, M. A. F. A.; SOARES, H. L. B. N.; ASSIS, G. P. **Cordel, oficina temática e química ambiental: juntos e misturados na busca do interesse nas aulas de Química.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) – Florianópolis, SC, 2016.

CHASSOT, A. **Para que(m) é útil o ensino?** 4ª edição. Ijuí: Editora Unijuí, 2018. 200p.

COSTA, A. A. F. SOUZA, J. R. T. **Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico.** Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática. v.10. 2013. p.106-116.

COSTA, L. S. O. ECHEVERRÍA, A. R. **Contribuições da teoria sócio-histórica para a pesquisa sobre a escolarização de jovens e adultos.** Ciência& Educação, Bauru, v. 19, n. 2, 2013. p. 339-357.

COSTA, R. G. PASSERINO, L. M. ZARO, M. A. **Fundamentos teóricos do processo de formação de conceitos e suas implicações para o ensino e aprendizagem de química.** Revista Ensaio: pesquisa em educação em ciências. Belo Horizonte - MG, v. 14. n. 01, p.271-281, 2012.

ECHEVERRÍA, M. P. P.; POZO, J. I. **Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender.** In: POZO, J. I. (Org.). *A solução de problemas*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

EGLER, V. L. P. **A aprendizagem de professores na pós-graduação: três estudos de caso.** Dissertação de Mestrado em Educação. Programa de Pós-graduação em Educação, Universidade de Brasília/UnB, Brasília – DF, 2013. 180f.

EGLER, V.L.P.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. **A configuração subjetiva da ação de aprender: implicações da organização do contexto educativo na formação de professores.** In: TACCA, C. V. R.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A; GONZÁLEZ REY, F. L.; COELHO, C. M. M. (Org.). *Subjetividade, Aprendizagem e Desenvolvimento: estudos de caso em foco*. 1ªed.Campinas, SP: Editora Alínea, 2019.

FERNANDES, L. S. CAMPOS, A. F. **Pesquisas em periódicos nacionais e internacionais sobre o ensino e aprendizagem de ligação química.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. V. 12, N 2, 2012.

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R.; NETO, A. L. G. C. **Atividades de sala de aula como parte de um sistema mais amplo de atividades: analisando o interesse e engajamento dos alunos.** Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2015.

FREIRE, P. e FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 4ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GONÇALVES, J. C. **A curiosidade no ciclo gnosiológico**. Saber acadêmico. n° 09, 2010.

GONZÁLEZ REY, F. & MITJÁNS MARTINEZ, A. **Subjetividade: teoria, epistemologia e método**. Campinas: Alínea, 2017.

GONZÁLEZ REY, F. L. **A configuração subjetiva dos processos psíquicos: avançando na compreensão da aprendizagem como produção subjetiva**. MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; SCOZ, B. J. L; CASTANHO, M.I.S. (Org) Ensino e aprendizagem: a subjetividade em foco. Brasília: Liber Livros, 2012. p. 21- 41.

GONZÁLEZ REY, F. L. **A imaginação como produção subjetiva: as ideias e os modelos da produção intelectual**. Em: MITJÁNS MARTÍNEZ, A. e ÁLVAREZ (Org) O sujeito que aprende: diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural. Brasília: Liber Livro, 2014a. p. 35-61.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Human motivation in question: discussing emotions, motives and subjectivity from a cultural-historical standpoint**. Journal for the Theory of Social Behaviour, 45(4), 2014b. p. 1 - 21.

GONZÁLEZ REY, F. L. MITJÁNS MARTÍNEZ; A. **Epistemologia qualitativa: seus caminhos, avanços e desafios nos últimos vinte anos**. In GONZÁLEZ REY, F.; MITJÁNS MARTÍNEZ, A. Subjetividade, Teoria, epistemologia e método. Campinas SP: Alínea Editora, 2017. p. 7-46.

GONZÁLEZ REY, F. L. **O sujeito que aprende: desafios do desenvolvimento do tema da aprendizagem na psicologia e na prática pedagógica**. Em: TACCA, M.C.V.R. (org.) aprendizagem e o trabalho pedagógico. Campinas, SP: Editora Alínea, 2008.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Os aspectos subjetivos no desenvolvimento de crianças com necessidades especiais: além dos limites concretos do defeito**. Em: MITJÁNS MARTINEZ, A. ; TACCA, M. C. R. (Orgs.). Possibilidades de aprendizagem: Ações pedagógicas para alunos com dificuldade e deficiência. 1ª ed. Campinas-SP: Alínea, 2011. p. 47-70.

GONZÁLEZ REY, F. L. **Pesquisa qualitativa e subjetividade: os processos de construção da informação**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005.

GONZÁLEZ REY, F. **The rescue of subjectivity from a cultural-historical standpoint**. In. Beshara, R. (editor). A critical introduction to Psychology. Hauppauge: Nova Science Publishers, 2020. p. 9-26.

GRANGER, G. G. **Imaginação Poética, Imaginação Científica**. In: Discurso. n.29. São Paulo: Discurso Editorial, 1998.

GURGEL, I.; PIETROCOLA, M. **O papel da imaginação no pensamento científico: análise da criação científica de estudantes em uma atividade didática sobre o espalhamento de Rutherford**. Caderno brasileiro de ensino de física. v. 28, n. 1, 2011. p. 91-122.

ILLERIS, K. **Uma compreensão abrangente sobre a aprendizagem humana.** In: ILLERIS, K. (Org.) Teorias contemporâneas da aprendizagem. Porto Alegre, 2013. p. 15 - 30.

JUNIOR, W. E. F. **Carboidratos: Estrutura, Propriedades e Funções.** Química nova na escola. N° 29, 2008. p. 8-13.

KATO, D. S. SCHNEIDER-FELICIO, B. V. **“Cabelo Bom/Ruim ou Bastonete de Queratina?” – Dimensão Estética de uma Controvérsia Étnico-Racial no Ensino de Química no Contexto da Educação Popular.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2019. p. 623-647.

LABURÚ, C. E. ARRUDA, S. M. NARDI, R. **Pluralismo metodológico no ensino de ciências.** Ciência & Educação, v. 9, n. 2, 2003. p. 247-260.

LEITE, L. R.; LIMA, J. O. G. **O aprendizado da Química na concepção de professores e alunos do ensino médio: um estudo de caso.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos (online), Brasília, v. 96, n. 243, 2015. p. 380-398.

LIANDA, R. L. P. JOYCE, B. **Aplicação da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na disciplina química orgânica por meio do estudo de méis.** Revista Ibero-Americana De Estudos Em Educação. v. 13, n. 1, 2018. p. 411-424.

LIMA, J. O. G. LEITE, L.R. **O processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Química: o caso das escolas do ensino médio de Crateús/Ceará/Brasil.** Revista electrónica de investigación en educación en ciencias - REIEC. V. 7, 2012.

MACHADO, A. H. **pensando e falando sobre fenômenos químicos.** Química Nova na Escola. N° 12, 2000.

MENESES, F. M. G.; NUÑEZ, I. B. **Erros e dificuldades de aprendizagem de estudantes do ensino médio na interpretação da reação química como um sistema complexo.** Ciência & Educação (Bauru). v. 24, n. 1, p. 175-190, 2018.

MESSEDER NETO, H. S. **O Ensino de Química e o Desenvolvimento da Imaginação: Aportes da Perspectiva Histórico-Crítica.** Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC, Florianópolis, SC, 2017.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. **Aprendizagem criativa: uma aprendizagem diferente.** Em: MITJÁNS MARTÍNEZ, A. ; SCOZ, B. J. L; CASTANHO, M.I.S. (Org) Ensino e aprendizagem: a subjetividade em foco. Brasília: Liber Livros, 2012. p. 85-109.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. **Epistemologia qualitativa: dificuldades, equívocos e contribuições para outras formas de pesquisa qualitativa.** Em: MITJÁNS MARTÍNEZ, A. GONZÁLEZ REY, F. PUENTES, R. V. (Org.). Epistemologia qualitativa e teoria da subjetividade: discussões sobre educação e saúde. Uberlândia: EDUFU, 2019.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. GONZÁLEZ REY, F. L. **Psicologia, 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.** Em: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; ÁLVAREZ (Org.)

O sujeito que aprende: diálogo entre a psicanálise e o enfoque histórico-cultural, Brasília. Editora: Liber Livro, 2014a. P. 63-97.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. **O outro e sua significação para a criatividade: implicações educacionais.** In: MITJÁNS MARTINEZ, A.; SIMÃO, M. L. (Org.). O outro no desenvolvimento humano. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 77-99.

MITJÁNS MARTÍNEZ, A. **Subjetividade social: desafios de um conceito.** Em: MITJÁNS MARTÍNEZ, A.; TACCA, M. C. V. R.; PUENTES, R. V. (Org.). Teoria da subjetividade: discussões teóricas, metodológicas e implicações na prática profissional. 1. Ed. Campinas: Alínea, 2020. p. 47 - 66.

MITJÁNS MARTINEZ, A. **Um dos desafios da epistemologia qualitativa: a criatividade do pesquisador.** Em: MITJÁNS MARTÍNEZ, A. NEUBERN, M. MORI, V. D. (org.) Subjetividade contemporânea: discussões epistemológicas e metodológicas. Campinas- SP. Editora: Alínea, 2014b. p. 61-86.

MOREIRA, J. M. B.; GIANOTTO, D. E. P. **Despertando o interesse dos alunos através das simulações e animações disponíveis no Portal dia a dia Educação.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) – Florianópolis, SC, 2016.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino.** Investigações em Ensino de Ciências. V. 7, p. 283-306, 2002.

NEHRING, C. A.; SILVA, C. C.; TRINDADE, J. A. O.; PIETROCOLA, M.; LEITE, R. C. M.; PINHEIRO, T. F. **As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos.** In: ENSAIO, v. 2, n. 1, p. 1-18, 8. 2002.

NEVES, M. L. R. C.; TALIM, S. L. **O interesse por temas curriculares de ciências no ensino fundamental: um estudo transversal.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2013.

NOVAES, T. C.; SANTOS, P. C; **Esse rio é minha renda.** Belém-Cotijuba-Pa, 2019. (Projeto de feira das ciências vinculado ao Projeto EducaMarta).

NOVAES, T. C.; SANTOS, P. C; MAGALHÃES, L. S. P. **Educação ambiental e o desenvolvimento do futuro jovem empreendedor na ilha de Cotijuba- PA.** Belém-Cotijuba-Pa, 2019. (Projeto EducaMarta vinculado ao Projeto Político Pedagógico da escola).

OLIVEIRA, C. T. **Subjetividade social da sala de aula e criatividade na aprendizagem.** Tese de Doutorado em Educação - Faculdade de educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2018. 234f.

OLIVEIRA, G. C. G. TURCI, C.C. TEIXEIRA, B. M. SILVA, E. M. A GARRIDO, I. S. MORAES, R. S. **Visitas guiadas ao museu nacional: Interações e impressões de estudantes Da educação básica.** Ciência& Educação. Bauru, v. 20, n. 1, p. 227-242, 2014.

OLIVEIRA, L. C. C. A; SILVA, E.; SÁ, M. B. Z. **Uma Pesquisa de interesse orientando a elaboração e aplicação de oficinas de ensino.** Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2015.

PARENTE, A. G. L. **Práticas de investigação no ensino de ciências: percursos de formação de professores.** Tese de doutorado em Educação para a Ciência – Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista, Bauru -SP, 2012.

PAULAIN, J. B. S. J.; FARIAS, S. A. **Abordagem temática sobre “Energia Nuclear” a partir da utilização de vídeos: despertando interesse e promovendo aprendizagem.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) – Florianópolis, SC, 2016.

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: Pioneira Thomson Learning, 2010. p. 119-151.

POZO, J. I. CRESPO, M. A. G. **Aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico.** 5. ed. Porto alegre: Artmed, 2009. 296p.

RAMOS, T. C; MENDONÇA, P. C.C; MOZZER, N. B. **Argumentação de estudantes na criação e crítica de analogias sobre o Modelo Atômico de Thomson.** Ciência & Educação (Bauru). v. 25, n. 3, p. 607-624, 2019.

RESENDE, S. G. S.; NEVES, M.L.R.C.; TAVARES, M. L. **O interesse dos alunos do ensino médio por tópicos de Química mediados pela produção de vídeos.** Atas do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2015.

REZENDE, F. A. M. SOARES, M. H. F. B. **Análise Teórica e Epistemológica de Jogos para o Ensino de Química Publicados em Periódicos Científicos.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v. 19, p. 747-774, 2019.

RIBEIRO, M. E. M. RAMOS, M. G. **Grupos colaborativos como estratégia de aprendizagem em aulas de Química.** Acta Scientiae: Revista de Ensino de Ciências e Matemática. Canoas - RS, v. 14. n. 3, 2012. p.456-471.

RIBEIRO, M. E. M.; RAMOS, M. G. **O interesse dos alunos em aulas de Química no contexto de uma comunidade de prática de professores: um estudo de caso.** Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC, Águas de Lindóia, SP, 2013.

ROOS, A. A.; COSTA, S. **Nomenclatura de compostos orgânicos: uma proposta de torná-la mais interessante no Ensino médio.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, 2010.

SALGUEIRO, L. A.; SALGUEIRO, B. A.; COSTA, A. C. S. NUNES, R. S. **Estratégia experimental no ensino de química: uma proposta para favorecer o aprendizado do 2º ano do ensino médio.** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) – Ouro Preto, MG, 2014.

SANTOS, M. F.; OLIVEIRA, A. J.; CASTRO, M. R.; BARBOSA, J. P.; SILVA, S. B.; FONTENELLE, G. **Mostra científica: um espaço de participação, interesse e socialização de ideias científicas.** XIX Encontro Nacional de Ensino de Química (XIX ENEQ) – Rio Branco, AC, 2018.

SANTOS, P.C.; PARENTE, A. G.L. **A imaginação no processo de aprender química.** Atas do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC, Natal, RN, 2019.

SILVA, C. A .N.; LUCENA, I. C. R. **Projetos de investigação nas aulas de matemática em escolas ribeirinhas.** Cultura Educação matemática e escola, 2012. Disponível em: http://www.cbem4.ufpa.br/anais/Arquivos/CC_SILVA_LUCENA.pdf Acesso: 01/04/2019.

SILVA, C. M.; GALLE, L. A. V.; PAULETTI, F.; RAMOS, M. G. **Os interesses manifestados nas perguntas de estudantes da Educação Básica numa pesquisa em sala de aula.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) – Florianópolis, SC, 2016.

SILVA, F. B. M. R. **A configuração subjetiva da relação profissional dos integrantes da Equipe Especializada de Apoio à Aprendizagem-EEAA.** Tese de Doutorado em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde. Programa de Pós-Graduação em Processos de Desenvolvimento Humano e Saúde. Universidade de Brasília/UnB, Brasília – DF, 2022. 222f.

SIQUEIRA, R. M.; CUNHA, L. A. **Interesse em Química e sua construção de conhecimentos e desenvolvimento de competências e habilidades para a inserção/atuação social: um olhar dos alunos.** XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) – Salvador, BA, 2012.

SIRHAN, G. **Learning difficulties in chemistry: an overview.** Journal Turkish Science Education, v. 4, n. 2, 2007.

SOARES, V. C. L.; SANTOS, F. M.; CARVALHO, L. L. NOGUEIRA, A. FIGUEREDO, M. O. B. S. **O uso de Atividades Lúdicas como Mediador do Resgate de Interesse em Sala de Aula no Ensino de Química.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) – Florianópolis, SC, 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ENSINO DE QUÍMICA - **SBENQ.** Disponível em <https://sbenq.org.br/>, acesso em 16 de outubro de 2020.

SOUSA, K. S.; FARIAS, S. A.; SOUZA, B. A.; FIGUEIREDO, G. C. SOUZA, M. S.; BRILHANTE, R. M. M.; MACEDO, F. P.; SANTOS, I. C. M.; ARAÚJO, M. S. **Percepção dos estudantes do Ensino Médio sobre atividades interessantes e criativas no processo de ensino/aprendizagem.** XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) – Ouro Preto, MG, 2014.

TACCA, M.C.V.R. **Estratégias pedagógicas: conceituação e desdobramentos com o foco nas relações professor-aluno.** Em: TACCA, M.C.V.R. Aprendizagem e trabalho pedagógico. Campinas: alínea, 2006. p. 45-68.

TELLES, J. LOGUERCIO, R. Q. **A colher que desaparece como dispositivo de aprendizagem em Química Escolar.** Tecné, episteme y didaxis: TED (revista de la facultad de ciencia y tecnología). Bogotá, 2014.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. **Química é interessante, pode ser motivadora e prazerosa, segundo alguns estudantes do ensino fundamental.** XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) – Florianópolis, SC, 2016.

VYGOTSKY, L. S. **A formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 6.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

VYGOTSKY, L.S. **Imaginação e criatividade na infância.** São Paulo: editora WMF Martins Fontes, 2014.

ZANOTTO, R. L; SILVEIRA, R. M. C. F; SAUER, E. **Ensino de conceitos químicos em um enfoque CTS a partir de saberes populares.** Ciência & Educação (Bauru). v. 22, n. 3, 2016. p. 727-740.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA

À direção da escola,

Eu, Priscilany Cavalcante dos Santos, responsável pela pesquisa, em nível de doutorado, pelo Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemáticas – PPGEEM, da Universidade Federal do Pará, venho, pelo presente, solicitar à direção da escola autorização para realizar pesquisa no espaço escolar da Ilha de Cotijuba-PA, possibilitando produzir pesquisa, sob o título provisório denominado Ensino de química: criando possibilidades de investigação e imaginação nos estudantes da educação básica, com o objetivo Investigar de que forma emerge a imaginação dos estudantes da educação básica, durante as práticas investigativas. A pesquisa é orientada pela Professora Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente.

Contato: (91)982552374

E-mail: Priscilanydosantos@yahoo.com.br

Contamos com a autorização desta Instituição. Estou à disposição para qualquer dúvida e esclarecimento.

Belém, _____ de fevereiro de 2018.

Atenciosamente.

Assinatura da pesquisadora
Priscilany Cavalcante dos Santos

Direção da escola
Lorena Saem Pinheiro Magalhães

Assinatura da Orientadora
Andreia Garibaldi Loureiro Parente

APÊNDICE 2

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, Priscilany Cavalcante dos Santos, estudante do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, da Universidade Federal do Pará – UFPA, peço sua autorização para convidar o estudante _____, da escola _____, para participar da pesquisa, sob o título provisório “Ensino de química: criando possibilidades de investigação e imaginação nos estudantes da educação básica, durante as práticas investigativas”, orientada pela Profa. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente.

O foco central desta pesquisa envolve o interesse e imaginação na aprendizagem em química. Um dos nossos objetivos é investigar de que forma os estudantes produzem sentidos subjetivos em seu processo de aprender e adquirem maior interesse pela ciência química. Esperamos que os conhecimentos produzidos por essa pesquisa sirvam de suporte à elaboração de intervenções pedagógicas, por parte de professores e gestores escolares com foco no interesse e imaginação no processo de aprendizagem dos estudantes.

O estudante acima citado, por ser regularmente matriculado na escola onde o estudo será realizado, foi selecionado para ser um dos participantes da pesquisa. Primeiramente, ele será convidado, e, caso tenha interesse, durante o desenvolvimento da pesquisa, será solicitado que participe de: registros escritos, gravações de vídeos, conversas informais, complementos de frases e outros que surgirão no decorrer da pesquisa.

A participação do estudante é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela participação. E pode desistir a qualquer momento durante o desenvolvimento da pesquisa de campo, sem lhe causar nenhum prejuízo ou penalidade. Entretanto, a participação dele é fundamental para o desenvolvimento da pesquisa e contribui para a comunidade como um todo. Esta pesquisa é importante porque ajudará a produzir modelos de aprendizagens em que o foco principal é o estudante no processo de aprender.

Caso decida a participação do estudante, será necessário que autorize a doutoranda Priscilany Cavalcante dos Santos a utilizar os registros escritos e gravações feitas, no período de 2018 a 2021, para possíveis estudos e pesquisas no Doutorado. Não será feito nenhum procedimento que traga qualquer desconforto ou risco à vida. E a quebra de sigilo será

minimizada, pois as informações obtidas serão de uso exclusivo da pesquisadora e o estudante será chamado por um nome fictício para preservar a identidade.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto de pesquisa, a participação do estudante agora ou a qualquer momento.

Você poderá obter as informações que quiser sobre os possíveis estudos ou pesquisas que estejam o envolvendo por meio do telefone da professora pesquisadora Priscilany Cavalcante dos Santos: (91) 982552374, e-mail priscilany.santos@icen.ufpa.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da participação de _____ na pesquisa e autorizo sua participação.

Belém-PA, ____, de _____, de 20__.

Nome da Pesquisadora

Nome do Responsável legal do participante

APÊNDICE 3

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Eu, Priscilany Cavalcante dos Santos, estudante do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas, da Universidade Federal do Pará – UFPA, após ter sido autorizada por seu responsável legal, o(a) Sr (a) _____, convido você, estudante da escola _____, a participar da pesquisa, sob o título provisório “Ensino de química: criando possibilidades de investigação e imaginação nos estudantes da educação básica, durante as práticas investigativas”, orientada pela Profa. Dra. Andreia Garibaldi Loureiro Parente.

O foco central desta pesquisa envolve o interesse e imaginação na aprendizagem em química. Um dos nossos objetivos é investigar de que forma os estudantes produzem sentidos subjetivos em seu processo de aprender e adquirem maior interesse pela ciência Química. Esperamos que os conhecimentos produzidos por essa pesquisa sirvam de suporte à elaboração de intervenções pedagógicas por parte de professores e gestores escolares com foco no interesse e imaginação no processo de aprendizagem dos estudantes.

O estudante acima citado, por ser regularmente matriculado na escola onde o estudo será realizado, foi selecionado para ser um dos participantes da pesquisa. Primeiramente, ele será convidado, e caso tenha interesse, durante o desenvolvimento da pesquisa será solicitado que participe de: registros escritos, gravações de vídeos, conversas informais, complementos de frases e outros que surgirão no decorrer da pesquisa.

A participação do estudante é voluntária e não haverá compensação em dinheiro pela participação. E pode desistir a qualquer momento durante o desenvolvimento da pesquisa de campo, sem lhe causar nenhum prejuízo ou penalidade. Entretanto, a participação dele é fundamental para o desenvolvimento da pesquisa e contribui para a comunidade como um todo. Esta pesquisa é importante porque ajudará a produzir modelos de aprendizagens em que o foco principal é o estudante no processo de aprender.

Caso decida a participação do estudante, será necessário que autorize a doutoranda Priscilany Cavalcante dos Santos a utilizar os registros escritos e gravações feitas no período de 2018 a 2021 para possíveis estudos e pesquisas no Doutorado. Não será feito nenhum procedimento que traga qualquer desconforto ou risco à vida. E a quebra de sigilo será

minimizada, pois as informações obtidas serão de uso exclusivo da pesquisadora e o estudante será chamado por um nome fictício para preservar a identidade.

Você receberá uma via deste termo, rubricada em todas as páginas por você e pelo pesquisador, onde consta o telefone e o endereço do pesquisador principal. Você poderá tirar suas dúvidas sobre o projeto de pesquisa, a participação do estudante agora ou a qualquer momento.

Você poderá obter as informações que quiser sobre os possíveis estudos ou pesquisas que estejam o envolvendo, por meio do telefone da professora pesquisadora Priscilany Cavalcante dos Santos: (91) 982552374, e-mail priscilany.santos@icen.ufpa.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios da minha participação na pesquisa, e, caso meu responsável legal autorize, eu participarei.

Belém-PA, ____, de _____, de 20__

Nome da Pesquisadora

Nome do participante

APÊNDICE 4

DINÂMICA CONVERSACIONAL COM O PARTICIPANTE MAX

Informações sobre a família

- ✓ Atualmente, você mora com sua mãe, seu padrasto e sua sobrinha? Tem mais alguém que mora com você?
- ✓ Conte um pouco sobre o seu pai biológico, se você o conheceu. Conviveu com ele até que idade, no caso de a resposta ser afirmativa.
- ✓ Há quanto tempo o seu padrasto mora com você? (**Perguntas a partir do complemento de frases I**)

Informações sobre a trajetória escolar

- ✓ Você estudou por quanto tempo na Escola Bosque, no tempo do ensino fundamental?
- ✓ No ensino médio, o que você mais gostava de fazer?
- ✓ Relate um momento no qual você se sentiu mais desafiado.
- ✓ Em seu complemento de frases você diz que a escola é razoável. Você consegue dizer por quê? (**Perguntas a partir do complemento de frases I**)
- ✓ Você também disse que “gostaria que alguns professores motivassem seus alunos”. Teve algum episódio que fez você pensar assim? Que o fez sofrer ou o fez sentir desafiado? (**Perguntas a partir do complemento de frases I**)

Informações envolvendo a disciplina de Química

- ✓ Como você imaginava a química, quando você ouviu pela primeira vez?
- ✓ Qual atividade ou aula de química que mais marcou você?
- ✓ Fale sobre uma aula de química ou uma atividade na qual você sentiu dificuldades e o que foi feito que fez você entender.
- ✓

Informações sobre Max relacionado as amizades, escola e pandemia (COVID-19)

- ✓ Quem eram os seus colegas. Você acha que eles foram importantes de alguma forma?
- ✓ Você chegou a dizer que, em alguns momentos, se sentiu sozinho. Hoje em dia você se sente assim? No período da pandemia, como você encontrou caminhos para não se sentir sozinho? (**Perguntas a partir do complemento de frases I**).
- ✓ E, hoje, o que você levaria para a sua vida em relação à escola?

APÊNDICE 5**COMPLEMENTO DE FRASES I**

Estudante: _____

Idade: _____

Data: _____

➤ A seguir, complete as frases da maneira que você achar mais adequada.

1- Escola: _____

2- Eu sou: _____

3- Moro: _____

4- No ensino fundamental: _____

5- No ensino Médio: _____

6- Hoje: _____

7- As aulas: _____

8- Venho para a escola: _____

9- Imagino: _____

10- Gosto: _____

11- Minha curiosidade: _____

12- Me faz feliz: _____

13- Penso: _____

14- Eu gostaria: _____

15- Sinto: _____

16- Algumas vezes: _____

17- Meu maior medo: _____

18- Queria muito: _____

19- Lembro: _____

20- Minha família _____

21- Me sinto bem: _____

22- Já tive muita raiva: _____

23- Já perdi: _____

24- Errei: _____

25- Estou melhor: _____

26- Ninguém sabe que: _____

27- Meu problema: _____

28- Eu prefiro: _____

29- Meu principal comportamento: _____

30- As pessoas: _____

31- Meus colegas: _____

32- Me dedico: _____

33- Minha vida: _____

34- Meus estudos: _____

35- No futuro: _____

36- Já sofri: _____

37- Quando estou sozinho (a): _____

38- Todos os dias: _____

39- Tentarei conseguir: _____

40- A gente: _____

41- Minha dúvida: _____

42- A disciplina de Química: _____

APÊNDICE 6**COMPLEMENTO DE FRASES II**

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Idade: _____

Data: _____

Período em que estudou o ensino fundamental: _____

Período em que estudou o ensino médio: _____

A seguir, complete as frases da maneira que você achar mais adequada.

1- Eu sou: _____

2- Moro: _____

3- Escola: _____

4- No ensino fundamental: _____

5- No ensino Médio: _____

6- As aulas: _____

7- O que mais marcou no tempo de escola: _____

8- Me motivava: _____

9- Não motivava: _____

10- O melhor dia: _____

11- O que eu mais gostei: _____

12- Hoje: _____

13- Minha expectativa: _____

14- Imagino: _____

15- Gosto: _____

16- Minha curiosidade: _____

17- Me faz feliz: _____

18- Penso: _____

19- Eu gostaria: _____

20- Sinto: _____

21- Algumas vezes: _____

22- Meu maior medo: _____

23- Queria muito: _____

24- Lembro: _____

25- Minha família _____

26- Me sinto bem: _____

27- Já tive muita raiva: _____

28- Já perdi: _____

29- Errei: _____

30- Estou melhor: _____

31- Ninguém sabe que: _____

32- Meu problema: _____

33- Eu prefiro: _____

34- Meu principal comportamento: _____

35- As pessoas: _____

36- Meus colegas: _____

37- Minhas amizades: _____

38- Me dedico: _____

39- Minha vida: _____

40- Meus estudos: _____

41- No futuro: _____

42- Já sofri: _____

43- Quando estou sozinho (a): _____

44- Todos os dias: _____

45- Tentarei conseguir: _____

46- A gente: _____

47- Minha dúvida: _____

48- A disciplina de Química: _____

49- Minha aprovação: _____

50- A Universidade: _____

ANEXOS

ANEXO I

PLANEJAMENTO DE TRABALHO

Informações gerais sobre as aulas/atividades executadas

COMPONENTE:

ANO/ETAPA:

ESPAÇO(S):

DURAÇÃO:

Biologia e Química

2º ano do ensino médio

Sala de aula; laboratório; feira livre; praia

1 trimestre

COMPETÊNCIA(S) GERA(S) TRABALHADA(S):

- Observar a diversidade de grupos animais e sua relação com o meio ambiente.
- Entender a classificação zoológica sob o enfoque evolutivo.
- Compreender as diferentes características estruturais, adaptativas e evolutivas dos diferentes grupos animais.
- Entender algumas propriedades gerais e específicas da matéria: massa, volume, elasticidade, cheiro e textura.
- Investigar as transformações dos materiais na natureza: como reconhecer reações químicas e interpretá-las.
- Valorizar a curiosidade científica, buscando incluir a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade dos estudantes.

COMPETÊNCIA(S) ESPECÍFICAS DE ÁREA E/OU COMPONENTE:

- Compreender a caracterização e diversidade no reino animal.
- Avaliar aspectos evolutivos gerais e classificação dos grupos animais.
- Compreender Transformações dos materiais e influência da velocidade na reação química.
- Identificar variáveis e coletar dados, relacionando as informações com as transformações da matéria.

HABILIDADE(S):

- EM13CNT203 – Avaliar e prever efeitos de intervenção nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos, considerando os animais, anatomia, fisiologia e suas transformações.
- EM13CNT301 – Construir questões, elaborar hipóteses relacionado ao conteúdo de Cinética Química e a Biodiversidade de seres vivos, buscando interpretar os fenômenos e realizar previsões em atividades experimentais.
- EM13CNT302 – Comunicar, para públicos variados, sobre a Biodiversidade de seres vivos considerando a relevância sociocultural e ambiental.

OBJETIVOS DAS AULAS

- Possibilitar o reconhecimento das relações evolutivas entre os diversos grupos de seres vivos, assim como suas transformações e os fatores que interferem na velocidade das transformações químicas.
- Destacar a importância da biodiversidade para a vida terrestre, caracterizando seus componentes e suas interações, assim como os fatores que favorecem seu surgimento e aqueles que restringem sua perpetuação.
- Fomentar a reflexão crítica quanto à inserção humana e seu papel no ambiente natural, desenvolvendo o respeito à vida e o entendimento de que a sobrevivência da espécie humana está condicionada à sobrevivência de outras espécies.

COMO SERÃO COLETADAS AS EVIDÊNCIAS DO APRENDIZADO DOS ALUNOS:

Participação oral/escrita na introdução do tema (seminários em grupo); Interpretação e previsão dos resultados nas atividades experimentais; Registro escrito do aprendizado e entendimento das atividades do dia; interação com sugestões de hipóteses;

QUAIS SERIAM EVIDÊNCIAS DE QUE OS ALUNOS APRENDERAM?

Se eles demonstrarem autonomia prática em intervir nos processos; Apresentarem entendimento contextualizado com a atividade; Mostrarem capacidade de verbalizar naturalmente as etapas; e resumirem com suas próprias palavras as etapas científicas executadas ao longo dos procedimentos, ou seja, se desenvolverem uma linguagem científica durante as ações.

PLANEJAMENTO DE TRABALHO

Atividades que serão desenvolvidas nas aulas

	Atividades	Duração	Materiais	OBS.
Abertura	<ul style="list-style-type: none"> - Introdução do assunto - Teorização da temática - Exposição e contextualização do tema - Apresentação de seminário em grupos - Escolha do tema à ser trabalhado de forma transversal - Inserção da parceria química e biologia 	- 4 semanas	<ul style="list-style-type: none"> - Quadro branco - Pincel - Datashow 	Aulas intercaladas entre o horário de química e biologia
Sequência de atividades	<ul style="list-style-type: none"> - Propostas de hipóteses construídas - Coleta inicial de amostras para teste - Testagem das proposições sugeridas 	- 6 semanas	<ul style="list-style-type: none"> - Celulares - Reagentes - Vidrarias - Quadro branco - Pincel 	No caderno e/ou celular, os estudantes registrarão as observações feitas nas atividades e práticas experimentais para construir possíveis respostas para o problema.
Fechamento	<ul style="list-style-type: none"> - Confeção de peças artesanais a partir da pele/escama reaproveitadas. - Sistematização do conhecimento e construção escrita dos estudantes para confecção de banner - Apresentação oral e visual dos resultados obtidos 	- 2 semanas	<ul style="list-style-type: none"> - Artigos de armarinho - Notebook - Celular 	A sistematização do conhecimento serve para os estudantes compreenderem que construirão uma resposta provisória para o problema. E que a investigação científica permite valorizar o processo de aprendizagem e respeitar o tempo de desenvolvimento de cada um.

ANEXO II



II Feira das Ciências 2019 – As dimensões da sustentabilidade
20 de novembro de 2019, Ilha de Cotijuba-Pa



SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
E.E.E.F.M.PROFESSORA MARTA DA CONCEIÇÃO
ILHA DE COTIJUBA – BELÉM – PARÁ

ESSE RIO É MINHA RENDA: TRANSFORMANDO A PELE DO PEIXE

Igor A. Silva; Robertney P. Silva; Jonata S. Silva; Rafaela Borges ;Rubia Correa; Lohane Baldez; Madson Almeida; Brenda Jaste; Dielly Conceição; Dienny Conceição; Gean Rodrigues; Geovana Medeiros; Igor Anjos; Jorge Figueira; Marcos Silva; Marivalda Castro; Railson Silva; Gabriela Torres; Samara Lopes.

Introdução	Resultados e Discussão
<p>A turma do 2º ano teve uma ideia na feira das ciências, de reaproveitamento de pele de peixes e escamas para investigar e expor em sala de aula com o intuito de conscientizar, e reaproveitar esses materiais que são quase sempre descartáveis e não aproveitam outros benefícios. O nosso projeto começou com uma experiência com peles de peixes para a produção de artesanatos como bolsas e pulseiras. Para isso fizemos varias experiências com produtos químicos e utilizando os materiais citados. Buscamos investigar qual material mais eficiente poderia curtir a pele do peixe e retirar o odor das escamas para a produção de artesanato?</p>	<pre> graph TD PROBLEMA[PROBLEMA: O QUEM PODEMOS USAR PARA RETIRAR O ODOOR DA PELE DO PEIXE?] --> VARIÁVEIS[VARIÁVEIS] VARIÁVEIS --> ATIVIDADE1[ATIVIDADE 1: BÓRAX] VARIÁVEIS --> ATIVIDADE2[ATIVIDADE 2: SAL] VARIÁVEIS --> ATIVIDADE3[ATIVIDADE 3: BICARBONATO] ATIVIDADE1 -- RESULTADO --> R1[NÃO EFICIENTE] ATIVIDADE2 -- RESULTADO --> R2[MAIS EFICIENTE] ATIVIDADE3 -- RESULTADO --> R3[MENOS EFICIENTE] R1 --> CONCLUSÃO[O SAL FOI COMPATIVEL PARA CONSERVAR A PELE DO PEIXE] R2 --> CONCLUSÃO R3 --> CONCLUSÃO CONCLUSÃO --> NOTA[ALÉM DO SAL USAMOS TAMBÉM O ÁLCOOL 96° PARA TIRAR O ODOOR DA PELE DO PEIXE] </pre>
<h4>Objetivo</h4>	
<p>Investigar sobre como remover o odor das escamas e peles de peixes com os produtos químicos.</p>	
<h4>Metodologia</h4>	
<p>No 1º processo de retirada do odor da pele usamos sal, bórax (Borato de sódio) e bicarbonato de sódio, e no 2º usamos água sanitária, multiuso e álcool. E no processo da escama usamos sabão em pó e água sanitária para remover o odor.</p>	
<p>PARA CONSERVAÇÃO DA PELE DO PEIXE USAMOS 3 VARIÁVEIS. BICARBONATO DE SÓDIO, SAL, BÓRAX, SÃO TODOS SAIS. DEPOIS DE CINCO DIAS OBSERVAMOS O RESULTADO DE COMO A PELE REAGIU A ESSES REAGENTES. O RESULTADO FOI NOTAVEL, O SAL FOI MAIS EFICIENTE DE TODOS. DEPOIS DE CINCO DIAS RETIRAMOS DO SAL A PELE E PASSOU DOIS DIAS NO ÁLCOOL A PELE DO PEIXE. A COLORAÇÃO MUDOU NOTAVELMENTE, FICOU MAIS CLARA. O TRABALHO COM ESCAMA FOI DIFERENTE DEPOIS DE DOIS DIAS NA ÁGUA SANITÁRIA COM SABÃO EM PÓ RETIROU COMPLETAMENTE O ODOOR.</p>	<h4>Considerações</h4>
	<p>CONSIDERANDO QUE O SAL FOI O MAIS EFICIENTE DE TODOS OS MATERIAIS QUE NÓS USAMOS PARA A CONSERVAÇÃO. JÁ O BÓRAX TEVE UMA REAÇÃO DIFERENTE, POIS CORROEU A PELE, RESSECOU E FICOU NÃO MALLEAVEL PARA USO. JÁ O BICARBONATO DE SÓDIO TEVE UMA REAÇÃO MAIS LEVE QUE O BÓRAX TENDO UMA EFICIÊNCIA MAIOR CHEGANDO PRÓXIMO DO RESULTADO ESPERADO, PORÉM COM ODOOR. O ÁLCOOL 96° COM A SUA ULTILIDADE SERVIU TANTO PARA CONSERVAR QUANTO PARA TIRAR O ODOOR DA PELE DO PEIXE.</p>
	<h4>Referências</h4>
	<p>OLIVEIRA, V.EM BRAGANÇA, ESTUDO PROPÕE CURTIMENTO ARTESANAL. JORNAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ Ano XXX N° 130.ABRIL DE MAIO DE 2016</p>

Fonte: Estudantes do 2º ano do Ensino Médio, 2019.