



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA - PPGecim**



**LUCAS FELIPE REIS DE SOUSA**

**O USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SITUAÇÕES-PROBLEMA COMO  
METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA DA  
CIDADE DE SANTANA DO ARAGUAIA - PA**

Araguaína - TO  
2023

LUCAS FELIPE REIS DE SOUSA

**O USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SITUAÇÕES-PROBLEMA COMO  
METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA DA  
CIDADE DE SANTANA DO ARAGUAIA - PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECim) da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT) como requisito à obtenção de grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

**Orientador:** Dr. Joseilson Alves de Paiva

Araguaína - TO  
2023

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

S725u SOUSA, LUCAS FELIPE REIS DE.  
O USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SITUAÇÕES-PROBLEMA COMO METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA DA CIDADE DE SANTANA DO ARAGUAIA - PA. / LUCAS FELIPE REIS DE SOUSA. – Araguaína, TO, 2023.  
87 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Araguaína - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) em Ensino de Ciências e Matemática, 2023.

Orientador: JOSEILSON ALVES DE PAIVA

1. Problematização em Química. 2. Situações-Problema. 3. Metodologiaativa. 4. Ligações Químicas. I. Título

CDD 510

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte.A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

**LUCAS FELIPE REIS DE SOUSA**

**O USO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA E SITUAÇÕES-PROBLEMA COMO  
METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM ESCOLA DA  
CIDADE DE SANTANA DO ARAGUAIA - PA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins. Foi avaliada para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática e aprovada em sua forma final pelo orientador e pela banca examinadora.

Data de aprovação: 26 de Setembro de 2023.

Banca Examinadora

Documento assinado digitalmente  
 **JOSEILSON ALVES DE PAIVA**  
Data: 18/10/2023 17:42:21-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. Dr. Joseilson Alves de Paiva, Orientador, UFNT**  
Presidente

Documento assinado digitalmente  
 **NYUARA ARAUJO DA SILVA MESQUITA**  
Data: 18/10/2023 18:52:21-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profa. Dra. Nyuara Araújo da Silva Mesquita, UFG**  
Membro externo

Documento assinado digitalmente  
 **KAROLINA MARTINS ALMEIDA E SILVA**  
Data: 19/10/2023 15:37:06-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Profa. Dra. Karolina Martins Almeida e Silva, UFNT**  
Membro Interno

Araguaína/TO  
2023

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida e por me guiar nesse percurso formativo, dando-me força, saúde e tranquilizando-me nos momentos difíceis na busca desta conquista e em toda minha vida;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Joseilson Alves de Paiva, pelos ensinamentos e total dedicação nas orientações, contribuindo em todos os momentos deste processo. E por todo conhecimento compartilhado, colaborando de maneira significativa com a minha formação docente;

Ao professor Dr. Gecilane Ferreira (*in memoriam*) por ter iniciado esse processo de orientação, sou eternamente grato por suas palavras que me encorajaram a ingressar na Pós-graduação *Stricto Sensu*;

Aos meus pais, Pedro Ferreira de Sousa e Maria do Socorro Reis de Sousa, pela educação que me deram e por incentivarem na continuidade dos estudos e pela dedicação à família;

Aos meus irmãos, Hugo e Ester, pela torcida durante esta caminhada. E aos meus sobrinhos, Sophia e Théó;

A minha companheira de vida, Gilka, e ao meu filho, Murilo, pelo carinho e compreensão da minha ausência em alguns momentos deste percurso e cooperação em todos os momentos;

A minha colega de turma Jacqueline Carvalho, por termos, ao longo dessa trajetória, compartilhados experiências e saberes que se transformaram em publicações acadêmicas;

A todos os colegas da terceira turma do programa;

Ao gestor Cláudio Rodrigues, ao coordenador Daniel Silva, aos professores e estudantes da primeira série do Ensino Médio (2022) do Colégio Exato que colaboraram com a pesquisa, sou agradecido a todos;

Ao secretário municipal de Educação de Santana do Araguaia-PA, Adenilton Silva, pelas palavras de ânimo;

À Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT), ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGEcim) e docentes que fazem parte deste programa.

## RESUMO

Na disciplina de Química, os estudantes apresentam, na sua maioria, dificuldades na aprendizagem, tendo o docente que se apropriar de técnicas metodológicas que contribuam mais efetivamente no processo de ensino-aprendizagem. Nesse sentido, este estudo propõe investigar como a estratégia metodológica utilizando Sequência Didática (SD) construída a partir de Situações-Problema (SP) pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem de Química em escola localizada no município de Santana do Araguaia- Pará. Essa é uma pesquisa participante (Krohling Peruzzo, 2017), desenvolvida junto aos estudantes da primeira série do Ensino Médio. Aplicou-se a SD dividida em seis etapas: Etapa 1 - construção do roteiro por meio de levantamento bibliográfico em Dissertações e Teses na plataforma da CAPES, e artigos em revistas; Etapa 2 - realização da abordagem teórica do objeto de conhecimento Ligações Químicas (LQ); Etapa 3 - desenvolvimento da atividade experimental fazendo uso de situações-problema; Etapa 4 - aplicação do questionário com perguntas sobre parte a experimental apresentada ao grupo de estudantes participantes da pesquisa; Etapa 5 - aplicação do questionário sobre a metodologia proposta; Etapa 6 - leitura e análise dos dados dos questionários. Os resultados obtidos revelaram que a SD suscitou nos estudantes o interesse por aulas experimentais, sendo observado o envolvimento, participação e interesse no decorrer do desenvolvimento da SD proposta, legitimando essa estratégia de ensino e aprendizagem. A utilização de substâncias e objetos presentes no cotidiano dos alunos, como sacarose, cloreto de sódio, moeda, tesoura, relógio, anéis e água na execução da aula experimental, possibilitou compreender que o ensino contextualizado favorece o interesse pela aprendizagem do conteúdo, contribuindo para o entendimento de conceitos científicos de natureza abstrata por meio da experimentação como estratégia didática. Assim sendo, entendemos que este estudo fomentará contribuições para o ensino de Química, principalmente na região onde foi realizada a SD. Ressaltam-se as considerações sobre a pesquisa acentuando-se a necessidade da continuidade dessa prática no ensino, visto que, para a região, a metodologia experimental ainda apresenta-se pouco utilizada.

**Palavras-chave:** Problematização em Química. Situações-Problema. Metodologia Ativa. Ligações Químicas.

## ABSTRACT

In the Chemistry discipline, the majority of students have learning difficulties, and the teacher has to adopt methodological techniques that contribute more effectively to the process of obtaining knowledge. In this sense, this study proposes to investigate how the methodological strategy using Didactic Sequence (DS) built from Problem-Situations (PS) can contribute to the teaching and learning process of Chemistry in a school located in the municipality of Santana do Araguaia/Pará. is a participatory research (Krohling Peruzzo, 2017), which has first-year high school students as participants. Among them, the SD was applied divided into six stages: Stage 1 - construction of the script through bibliographic survey in Dissertations and Theses on the CAPES platform, and articles in magazines; Step 2 - realization of the theoretical approach of the object of knowledge Chemical Bonds; Step 3 - development of the experimental activity using problem situations; Step 4 - application of the questionnaire with questions about the experimental part presented to the group of students participating in the research; Step 5 - application of the questionnaire on the proposed methodology; Step 6 - reading and analysis of data from the questionnaires. The results obtained revealed that the DS aroused in the students the interest in experimental classes, being observed the involvement, participation and interest during the development of the proposed DS, legitimizing this teaching and learning strategy. The use of substances and objects present in the students' daily lives, such as sucrose, sodium chloride, coins, scissors, watches, rings and water in the execution of the experimental class, made it possible to understand that contextualized teaching favors the interest in learning the content, contributing to the understanding of abstract scientific concepts through experimentation as a didactic strategy. Therefore, we understand that this study will encourage contributions to the teaching of Chemistry, mainly in the region where the SD was carried out. The considerations about the research are emphasized, emphasizing the need for continuity of this practice in teaching, since, for the region, the experimental methodology is still little used.

**Keywords:** Problematization in Chemistry. Problem-Situations. Active Methodology. Chemical bonds

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Análise de Conteúdo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IEA	Instituto de Engenharia do Araguaia
IFTO	Instituto Federal do Tocantins
LQ	Ligações Químicas
MOCTEC	Mostra de Ciência e Tecnologia da Educação Básica
ONC	Olimpiada Nacional de Ciências
OTQ	Olimpíada Tocantinense de Química
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PIM	Programa Institucional de Monitoria
PPGEcim	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
SAI	Sala de Aula Invertida
SD	Sequência Didática
SP	Situações-Problema
UE	Unidade de Ensino
UFNT	Universidade Federal do Norte do Tocantins
UNIFESSPA	Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
UFT	Universidade Federal do Tocantins

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Ação experimental .....	36
Figura 2 - Roteiro da Sequência Didática (SD) .....	37
Figura 3 - Organização da coleta de dados por meio de questionário .....	40

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Dissertações e Teses provenientes da plataforma CAPES.....	28
Quadro 2 - Detalhamento das etapas metodológicas.....	33
Quadro 3 – Estruturação da Sequência Didática .....	34
Quadro 4 – Análise de conteúdo das respostas dos estudantes para a sexta pergunta .....	50
Quadro 5 – Sétima pergunta (Compostos iônicos utilizados no seu cotidiano) .....	51
Quadro 6 – Oitava pergunta (Compostos covalentes utilizados no seu cotidiano) .....	52
Quadro 7 – Nona pergunta (Compostos metálicos utilizados no seu cotidiano).....	53
Quadro 8 – Décima pergunta (Condutividade elétrica em meio aquoso).....	64
Quadro 9 – Descreva o experimental realizado em sala.....	654
Quadro 10 –Dê sua opinião sobre a aula .....	67
Quadro 11 - Como você queria que fossem as aulas de química na sua escola .....	67

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Referente à primeira pergunta (Propriedades dos compostos iônicos).....	41
Gráfico 2 - Referente à segunda pergunta (Características de um material sólido) .....	43
Gráfico 3 - Referente à terceira pergunta (Propriedades dos compostos covalentes) .....	44
Gráfico 4 - Referente à quarta pergunta (Afirmações sobre os compostos covalentes).....	45
Gráfico 5 - Referente à quinta pergunta (Propriedades dos compostos metálicos).....	47
Gráfico 6 - Referente à primeira pergunta (A aula experimental foi?) .....	55
Gráfico 7 - Referente à segunda pergunta (A participação no experimental durante a aula motivou a aprendizagem sobre a disciplina) .....	56
Gráfico 8 - Referente à terceira pergunta (Sobre a execução da aula prática realizada em sala) .....	57
Gráfico 9 - Referente à quarta pergunta (A realização do experimento contribuiu para a aprendizagem do conteúdo ligações química?) .....	58
Gráfico 10 - Referente à quinta pergunta (Gostaria que práticas experimentais como está ocorressem com mais frequência?).....	59
Gráfico 11 - Referente à sexta pergunta (A aula teórica com a prática favoreceu a aprendizagem?).....	61
Gráfico 12 - Referente à sétima pergunta (Você conseguiria reproduzir o experimental praticado fora da escola?) .....	62
Gráfico 13 - Referente à oitava pergunta (Classifique o quanto para você foi importante participar dessa metodologia de ensino).....	63

## SUMÁRIO

<b>PRIMEIRAS PALAVRAS</b> .....	<b>12</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>13</b>
<b>1.1 Justificativa/ Problemática da pesquisa</b> .....	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	<b>14</b>
<b>2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>15</b>
<b>3 O PROFESSOR/PESQUISADOR E O CONTEXTO DA PESQUISA</b> .....	<b>16</b>
<b>3.1 Corpo docente da Unidade Escolar</b> .....	<b>16</b>
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>18</b>
<b>4.1 Problemática no Ensino de Química</b> .....	<b>18</b>
4.1.1 Obstáculo da experiência primeira .....	<b>20</b>
<b>4.2 Sequência Didática</b> .....	<b>20</b>
<b>4.3 Situações-Problema</b> .....	<b>21</b>
<b>4.4 O Ensino de Química por meio de Situações – Problema</b> .....	<b>24</b>
<b>4.5 A contextualização no Ensino de Química</b> .....	<b>24</b>
<b>4.6 Metodologia ativa: aula experimental</b> .....	<b>26</b>
<b>4.7 Levantamento de práticas experimentais analisadas por pesquisas</b> .....	<b>27</b>
<b>5 CAMINHO METODOLÓGICO</b> .....	<b>32</b>
<b>5.1 Os reagentes para a pesquisa</b> .....	<b>34</b>
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>35</b>
<b>6.1 Análise do Questionário “Parte Experimental” - Etapa 4</b> .....	<b>40</b>
<b>6.2 Análise do questionário Apêndice B “Percepções sobre o experimental”</b> .....	<b>54</b>
<b>7 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>69</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>71</b>
<b>APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO 01- PARTE EXPERIMENTAL</b> .....	<b>80</b>
<b>APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 02- PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O EXPERIMENTAL</b> .....	<b>82</b>
<b>APÊNDICE C - FOTOS DOS REAGENTES E FRASCOS</b> .....	<b>85</b>

## **PRIMEIRAS PALAVRAS SOBRE O PESQUISADOR**

Esta pesquisa surgiu a partir das minhas inquietações e vivências em sala de aula como docente da disciplina de Química e das leituras sobre a temática do Uso de Situações-Problema e Sequência Didática no ensino de Química.

Me chamo Lucas Felipe Reis de Sousa, nascido na cidade de Redenção, no estado do Pará, filho de professor e dona de casa. Fui aluno de escola pública municipal e estadual, iniciando meus estudos na educação infantil na escola Curupira, localizada na cidade de Floresta do Araguaia, no estado do Pará, onde também concluí o Ensino Fundamental I. Durante o Fundamental II, passei por duas unidades: na escola Monsenhor Augusto Dias de Brito, localizada na mesma cidade, cursei o sexto ano; o sétimo e oitavo anos estudei na escola Deuzuita Pereira de Queiroz, localizada no município de Redenção/PA. Ainda nesse município, cursei todo o Ensino Médio na escola Engenheiro Palma Muniz.

Ao finalizar a educação básica, no mesmo ano (2009), prestei o vestibular para Licenciatura em Química na então Universidade Federal do Tocantins (UFT), campus de Araguaína. Fui aprovado e iniciei meus estudos em 2010. Durante a graduação, logo no primeiro período, consegui ingressar no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), por meio de um seletivo. Participei do programa durante quatro anos, desenvolvendo atividades com outros colegas bolsistas no Centro de Ensino Médio Benjamim José de Almeida, na cidade de Araguaína/TO. Também participei por um período do Programa Institucional de Monitoria (PIM), sendo monitor voluntário da disciplina Físico-Química dos Gases.

Ao terminar a graduação, em 2014, logo surgiu uma vaga de trabalho na rede estadual de ensino para a cidade de Ananás, localizada na região do Bico do Papagaio, Tocantins. De 2015 a 2020, atuei no Centro de Ensino Médio Cabo Aparício Araújo Paz.

Em 2019, o Instituto Federal do Tocantins (IFTO), campus Araguaína, abriu um seletivo de Pós-graduação *lato sensu* em Formação Docente em Educação Ambiental e Desenvolvimento Sustentável; participei da seleção e ingressei na pós. Pelo fato de ter ficado alguns anos longe da academia, a especialização proporcionou-me leituras, escritas e discussões acadêmicas que me fizeram repensar nas práticas metodológicas da minha área. Essa pós possibilitou-me a construção do projeto de pesquisa para realizar a inscrição no Mestrado e, posteriormente, ser aprovado no Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECim) da atual Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT).

Atualmente, estou morando na cidade de Santana do Araguaia, no estado do Pará,

trabalhando na rede privada de ensino, lecionando a disciplina de Ciências e Química, onde foi realizada esta pesquisa; e estou na rede pública municipal, ministrando a disciplina de Ciências.

## 1 INTRODUÇÃO

O conhecimento possibilita ao cidadão compreender o cenário histórico e cultural do qual ele faz parte, valendo-se deste para agir com criticidade e responsabilidade em prol da sociedade. Nesse contexto, o ensino de Química é uma área do conhecimento que apresenta uma rica fonte de aprendizado, contribuindo para o processo de formação. Entretanto, por apresentar na sua estrutura curricular conteúdos que são abstratos e por envolver cálculos e fórmulas, os alunos, em sua grande maioria, encontram dificuldades no entendimento dessa disciplina.

Toda essa dificuldade em aprender Química faz com que os estudantes não sejam habilitados a compreenderem a Ciência como resultado de uma formação histórica e social. Dessa forma, Santos, Almeida e Santos Filho (2020, p. 3) sinalizam para a importância de um ensino de química contextualizado, ou seja, “a contextualização do ensino de química, portanto, tem a função de melhorar a aprendizagem dos conceitos científicos, contribuindo para o desenvolvimento intelectual dos alunos”.

A complexidade do mundo atual demanda que o ensino não seja meramente voltado para a averiguação de seleção de universidades e/ou faculdades. A vida exige que cada indivíduo se posicione, julgue e seja capaz de tomar decisões, arcando com as consequências da decisão tomada, sendo responsabilizado pelas escolhas feitas (Lima Júnior; Simões Neto, 2015).

Nesse sentido, os estudantes do Ensino Médio esbarram, na maioria das vezes, em procedimentos metodológicos que não oportunizam a construção do conhecimento. Segundo Echeverría e Pozo (1998), o ato de resolver problemas consiste em fazer com que os estudantes criem hábitos e atitudes para enfrentar a aprendizagem como um problema para o qual deve ser encontrada uma resposta. Ainda segundo Pozo (1998, p. 9), “o ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes”.

Nessa perspectiva, o Ensino de Química “pode priorizar abordagens que proporcionem situações que permitam a compreensão de aspectos relacionados a conceitos, teorias, modelos, fenômenos ou processos físicos neles envolvidos [...]” (Medeiros, 2019).

Frente ao exposto, esta dissertação apresenta como objeto de estudo: *O uso de sequência didática por experimental para discutir a natureza da matéria orgânica, inorgânica ou metálica, através das propriedades da condução elétrica, minimizando o*

*abstracionismo da química.*

## **1.1 Justificativa/ Problemática da pesquisa**

Durante os últimos seis anos atuando como docente, ministrando a disciplina de Química nas três séries do Ensino Médio em uma escola da rede estadual, localizada no município de Ananás/TO, foi possível observar que a maioria dos estudantes não se sente motivada para o estudo dessa disciplina. Um dos principais motivos é seu grau de dificuldade devido sua natureza abstrata. Nos dias atuais, leciono em uma escola particular e pública e a mesma dificuldade de aprendizagem vivenciada no ensino público se observa na rede particular.

Nesse período, foram várias as reflexões feitas sobre a prática docente, buscando, em cada momento, entender o ambiente da sala de aula e, a partir disso, propor a diversificação do processo metodológico na abordagem de conteúdos. Nesse cenário, o professor precisa ser reflexivo, reavaliando sua prática ao longo da sua trajetória docente.

A escolha em trabalhar com a temática que inclui Situações-Problema e Sequência Didática surgiu a partir da minha vivência docente, por meio de leituras e de conversação com meu orientador Dr. Joseilson Alves de Paiva.

Nesse contexto, o uso de Sequência Didática (SD) e Situações-Problema podem possibilitar melhores condições de aprendizagem, despertando o estudante ao interesse pela disciplina. Desse modo, trabalhar os conteúdos na perspectiva de problematizá-los com situações vivenciadas pelos alunos por meio de experimentos pode favorecer significativamente o processo de construção do conhecimento. Essa questão orientou o objetivo em buscar compreender o processo de ensino e aprendizagem da primeira série do Ensino Médio na disciplina de Química.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Investigar como a estratégia metodológica de sequência didática, construída a partir de situações-problema, pode contribuir no processo de ensino e aprendizagem da natureza da matéria a partir de experimental sobre a condução de corrente elétrica.

## 2.2 Objetivos específicos

Buscando responder à pergunta de pesquisa, os objetivos específicos estão sistematizados para uma melhor compreensão do estudo.

- Introduzir aula experimental em sala de aula como proposta de ensino-aprendizagem para minimizar o abstracionismo do conteúdo proposto;
- Analisar o processo de ensino e aprendizagem a partir de uma sequência didática realizada em aula experimental investigativa;
- Identificar as concepções dos estudantes sobre a prática educacional desenvolvida durante a sequência didática.

### **3 O PROFESSOR/PESQUISADOR E O CONTEXTO DA PESQUISA**

Durante a minha trajetória docente, venho buscando oportunizar aos alunos a participação em eventos e projetos científicos, como na Feira de Ciências do Estado do Tocantins da UFT; Olimpíada Tocantinense de Química (OTQ) e Olimpíada Nacional de Ciências (ONC); III Seminário da Rede Internacional de Escolas Criativas (Riec) e I Mostra de Ciência e Tecnologia da Educação Básica (MOCTEC), organizada pelo Instituto de Engenharia do Araguaia da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (IEA-Unifesspa) de Santana do Araguaia/ PA.

A participação no evento Riec, ocorrido no ano de 2017 na cidade de Palmas/TO, contou com uma publicação de artigo nos anais do evento, em que constam os nomes de duas alunas que participaram das atividades deste trabalho. Acredito que, para se constituir como professor/pesquisador, todas essas participações contribuíram neste processo formativo.

Assim, em 2021, iniciei minhas atividades no Colégio Exato, localizado na avenida Carlos Ribeiro, nº 114, setor Rodoviário, na cidade de Santana do Araguaia, estado do Pará, ministrando a disciplina de Química para as três séries do Ensino Médio, e Ciências para as séries do 6º ano e 9º ano do Ensino Fundamental II.

No ano de 2022, a unidade de ensino atendeu 259 alunos. No momento atual, o colégio funciona no período matutino, vespertino e noturno, sendo atendidos os estudantes do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II e de 1ª à 3ª série do Ensino Médio no turno matutino, totalizando 92 alunos. No turno vespertino, são atendidos o Maternal e o Ensino Fundamental I, totalizando 107 alunos; e, no turno noturno, são atendidos os estudantes do Ensino Médio na Modalidade da Educação de Jovens e Adultos (EJA) e o Ensino Técnico em Enfermagem, totalizando 60 alunos.

O prédio do colégio conta com uma área de aproximadamente 2.200m<sup>2</sup>, com uma ampla área de lazer, possuindo dois chalés, balanços e escorregador. A instituição conta com oito salas de aulas; uma sala dos professores; uma sala da coordenação; uma sala da direção escolar; uma cantina; três banheiros; duas fossas sépticas; uma sala do almoxarifado e uma sala de secretaria.

#### **3.1 Corpo docente da Unidade Escolar**

A Instituição de Ensino conta com 25 funcionários, distribuídos em 22 docentes regentes, dois de apoio administrativo e um vigia. Os docentes estão lotados nos turnos

matutino, vespertino e noturno, sendo que os profissionais das áreas de História, Geografia, Biologia, Física, Química e Matemática estão lotados no turno matutino e noturno, pois esses turnos atendem o Fundamental II e o Ensino Médio e a EJA, respectivamente.

Como em várias regiões do país, na instituição existe uma carência de docentes na área das Ciências da Natureza e Suas Tecnologias. Isso corrobora a fala de Gatti *et al.* (2019, p. 49) que dizem: “temos falta de professores em várias áreas curriculares, o que colabora com a existência de docentes sem formação específica que assumem essas áreas”. Ressalta-se que, atualmente, a unidade conta apenas com um profissional graduado em Química, sendo este pesquisador, ministrando aulas para a disciplina de Biologia que compõe essa área.

## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, será apresentada a fundamentação teórica que embasa a pesquisa desenvolvida, auxiliando na apresentação e discussão dos resultados alcançados durante o desenvolvimento da sequência didática.

### 4.1 Problemática no Ensino de Química

Conforme Farias (2007, p.15), “a sociedade vive uma era de grandes mudanças e descontinuidade que tem afetado todos os âmbitos, exercendo influência sobre as diversas atividades humanas, sejam elas econômicas, culturais ou políticas”, ou seja, um período marcado por muitas informações momentâneas que, na sua maioria, se apresentam sem o respaldo científico. Nesse cenário, a educação tem um papel fundamental no processo de propagação de informações, buscando conscientizar e mostrar à população o caminho que possibilita o acesso a fontes seguras.

Nessa perspectiva, cabe aos professores “acompanhar as descobertas científicas e tecnológicas, constantemente inseridas no cotidiano, e tornar os avanços e teorias científicas palpáveis aos alunos do ensino fundamental, disponibilizando-as de forma acessível” (Lima; Vasconcelos, 2006, p. 398).

Como aponta Sacristán (1999, p. 37):

[...] a educação não é algo espontâneo na natureza, não é mera aprendizagem natural, que se nutre dos materiais culturais que nos rodeiam, mas uma invenção dirigida, uma construção humana que tem sentido e que leva consigo uma seleção de possibilidades, de conteúdo, de caminhos.

Consideráveis dificuldades enfrentadas rotineiramente pelos profissionais da educação, como salas de aulas lotadas, estrutura física inadequada, falta de formações continuadas e entre outras adversidades, acabam interferindo negativamente no processo de ensino e aprendizagem. Nesse âmbito, o docente deve encontrar meios que favoreçam a aprendizagem do alunado, conforme destacam Pereira e Souza (2004, p. 204):

Efetivar uma prática pedagógica diferenciada, promovendo o atendimento às diferentes necessidades dos alunos; utilizar técnicas e instrumentos de avaliação da aprendizagem que deem mais liberdade aos alunos para revelarem seus avanços e suas dificuldades e, conseqüentemente, reorientar e implementar o processo didático; estabelecer pequenas metas a serem alcançadas – que contemplem a formação da competência e habilidades essenciais aos novos tempos – que possam desencadear ações que tenham por perspectivas utopias fundamentadas na prática de

uma escola pública verdadeiramente mais democrática.

Em consonância a isso, percebe-se a necessidade de superar alguns desafios pedagógicos que permeiam o processo educacional, dentre os quais o mudar de método pedagógico torna-se o mais difícil, exigindo do professor um esforço didático. Para Bachelard (1996), é preciso colocar a cultura científica em estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, dialetizar todas as variáveis experimentais. Desse modo, criar condições de aprendizagem demanda a reflexão sobre a prática docente desenvolvidas no ensino de Química.

O ensino da disciplina de Química apresenta inúmeras dificuldades no processo de ensino e aprendizagem. Dentre essas, destaca-se o alto grau de abstracionismo que os conteúdos desta Ciência apresentam, pois “envolvem conteúdos abstratos que, na maioria das vezes, os estudantes consideram com elevado grau para a incompreensão, com isso, sentem-se desmotivados, o que gera uma aversão ao estudo da disciplina” (Sousa; Carvalho; Paiva, 2022, p. 3). Desse modo, as abordagens dos conteúdos [...] “concorrem para as incompreensões dos estudantes no contexto escolar, sua linguagem para o entendimento dos fenômenos naturais carregam dificuldades e problemáticas” (Taber, 2015, p. 3).

Aragão e Faria (2016) destacam que o termo abstracionismo “trata-se do risco de o ensino se desvincular da experiência concreta do educador e do educando”. Nessa direção, podemos citar o conteúdo Ligações Químicas, por requerer dos docentes ações didáticas que materialize o objeto de conhecimento.

Como é sabido, na educação básica, o livro didático se caracteriza como a principal ferramenta que é utilizada pelos docentes. Para Santos, Wartha e Sarmiento (2012, p. 1):

o estudo do livro didático para o ensino de qualquer disciplina é de fundamental importância, uma vez que esse é um dos principais materiais teóricos propostos para que o discente busque informações a respeito de determinado conteúdo durante o processo de ensino e aprendizagem.

Todavia, o professor não deve valer-se apenas do livro didático como recurso para direcionar suas atividades, podendo utilizá-lo como componente adicional para o planejamento de suas aulas no processo de construção do conhecimento científico.

Nesse sentido, Bachelard (1996) aponta um obstáculo epistemológico, apontado como o Obstáculo da Experiência Primeira.

#### 4.1.1 Obstáculo da experiência primeira

Esse obstáculo caracteriza-se pela “experiência colocada antes e acima da crítica” (Bachelard, 1996, p.29). Essa experiência primeira não constitui um alicerce seguro para o conhecimento devido ao seu caráter acrítico.

Diante do exposto, o que contribui no aspecto negativo para o processo de ensino e aprendizagem é a predominância de um discurso químico científico que não vincula o conteúdo curricular com o contexto do aluno.

Um ensino que pretenda uma apropriação cada vez mais complexa de conhecimentos, práticas e valores, exige o envolvimento ativo do aluno em situações de investigação, na solução de problemas emergentes da realidade, implicando movimentar-se nos conhecimentos e empregá-los em situações concretas para responder a perguntas de interesse individual e coletivo. (Ramos; Moraes, 2011, p. 318).

Desse modo, a teoria precisa confabular com situações reais, tornando a aprendizagem mais próxima possível do dia a dia do aluno, sanando assim as dificuldades e desafios presentes no processo de ensino e aprendizagem em Química.

#### 4.2 Sequência Didática

O entendimento de toda atividade educacional, desde o seu planejamento até a construção de uma sequência de conteúdos deste trabalho, transcorre pela sistematização dos aspectos de uma SD, sendo o propósito desta pesquisa o ensino-aprendizagem por metodologia ativa.

Segundo Zabala (1998), a sequência didática é “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p.18). Assim, o conjunto de várias atividades associadas por indagações, ações, atitudes e procedimentos que os estudantes desempenham por meio da orientação do professor configura-se como uma sequência didática.

Nessa direção, o autor compreende que as sequências didáticas precisam ser pensadas de maneira a possibilitar as caracterizações no modo de ensinar, não se configurando apenas como mais uma tarefa. Por isso, a importância em se discutir sobre a prática docente,

[...] pôr sobre a mesa os instrumentos que nos permitam introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa

atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas [...] (Zabala, 1998, p. 54).

No percurso de uma sequência didática, todas as atividades são ordenadas possibilitando o aprofundamento do objeto de estudo, apresentando uma variedade na estratégia de ensino, como experimentos, aula campo e leituras. A sequência didática (SD) favorece a materialização do conhecimento que está na fase inicial.

Para Damasceno, Almeida e Silva (2021, p. 37), “por meio desta estratégia, espera-se que haja avanço na apropriação do ensino, que as concepções dos escolares possam ser conhecidas, permitindo as intervenções dos docentes assim que necessárias”. O objetivo em usar a sequência didática é fazer com que os conhecimentos adquiridos sejam levados à vida dos alunos, não apenas no momento da aula ou avaliação, como também para o seu cotidiano de maneira encadeada.

A sequência didática tem como característica colocar o estudante em um conflito cognitivo, fazendo com que perceba a necessidade de ampliar seus conceitos para resolver determinada questão situacional (situação-problema). Dessa forma, deve levar a uma atitude favorável de motivação, levando-o à compreensão e, conseqüentemente, a uma aprendizagem efetiva e à metacognição (Zabala, 1998).

Leal (2013) apresenta algumas dicas essenciais para a elaboração de uma boa sequência didática, dentre as quais se destacam:

- A realização de uma pesquisa sobre as concepções prévias dos alunos sobre o tema que será abordado;
- A intervenção do docente, em qualquer momento, visando à melhoria no processo ensino aprendizagem, alterando alguma etapa, caso seja necessário;
- A problematização deve ser um espaço para a conversação entre professor e aluno;
- A realização de várias atividades pode potencializar o desenvolvimento e o aprendizado;
- A criação de situações para o aluno assumir uma postura reflexiva tornando-se sujeito do processo de ensino / aprendizagem;
- O reconhecimento de que nem todos aprendem ao mesmo tempo, criando oportunidades para que isso ocorra ao longo da sequência.

### **4.3 Situações-Problema**

O trabalho utiliza como aporte teórico a definição de situações-problema (SP) apresentada por Brito (2010) e Meirieu (1998). Vislumbra-se que o ensino de química pode ser favorecido pelo uso dessa estratégia metodológica. Meirieu (1998, p. 1992) infere que:

uma situação didática na qual se propõe ao sujeito uma tarefa que ele não pode realizar sem efetuar uma aprendizagem precisa. E essa aprendizagem, que constitui o verdadeiro objetivo da situação-problema, se dá ao vencer obstáculos na realização da tarefa.

De acordo com a autora, essa estratégia possibilita ao aluno participar ativamente do processo de construção do conhecimento, favorecendo a interação entre o docente e o discente. O ensino por problemas caracteriza-se por ser uma tática que permite aos estudantes terem uma ação proativa na sua educação científica (Rocha; Vasconcelos, 2016).

Sempre inventamos para não termos que aprender. Fabricamos e trocamos objetos manufaturados que podemos utilizar com economia, ignorando todas as aprendizagens que tornaram possível sua elaboração. É por isso que não devemos atribuir à má vontade do aluno o fato de tentarem sempre executar o projeto sem aprender. Não devemos estranhar o fato de procurarem sistematicamente a facilidade, o amigo que já sabe fazer e o objeto já pronto (Meirieu, 1998, p. 172).

Corroborando com a definição de situações – problema, Brito (2010, p. 20) aponta:

a solução de problemas é entendida como uma forma complexa de combinação dos mecanismos cognitivos disponibilizados a partir do momento em que o sujeito se depara com uma situação para a qual precisa buscar alternativas de solução. Pode ser definida como um processo cognitivo que visa transformar uma dada situação em uma situação dirigida a um objetivo, quando um método óbvio de solução não está disponível para o solucionador, apresentando quatro características básicas: é cognitiva, é um processo, é dirigida a um objetivo e é pessoal, pois depende do conhecimento prévio do indivíduo.

Conforme Pozo (1998), muitas vezes não é difícil fazer com que os alunos aprendam a partir de problemas, mais complexo é fazer com que os alunos usem essa aprendizagem de forma mais autônoma. O autor ainda destaca que:

[...] a aprendizagem da solução de problemas somente se transformará em autônoma e espontânea se transportada para o âmbito do cotidiano, se for gerada no aluno a atitude de procurar respostas para suas próprias perguntas/problemas, se ele se habituar a questionar-se ao invés de receber somente respostas já elaboradas por outros, seja pelo livro-texto, pelo professor ou pela televisão. O verdadeiro objetivo final da aprendizagem da solução de problemas é fazer com que o aluno adquira o hábito de propor-se problemas e resolvê-los como forma de aprender (Pozo, 1998, p. 15).

A SP possibilita uma abordagem dos conteúdos contextualizada com a circunstância

vivenciada pelos aprendizes. Corroborando com essa colocação, Macedo (2002) destaca que “uma SP está diretamente relacionada ao cotidiano, de forma dinâmica e aberta em um universo fantástico e problemático que é a vida, tendo como foco principal a contextualização, apresentando um recorte da vida real”.

Nessa perspectiva, Meirieu (1998, p. 175) aponta seis atributos essenciais que devem fazer parte na elaboração de uma SP:

1. É proposta aos sujeitos a realização de uma tarefa;
2. É necessária a transposição do obstáculo para a execução da tarefa;
3. A transposição do obstáculo deve representar um estágio mais elevado no desenvolvimento cognitivo do sujeito;
4. O verdadeiro objetivo de cognição do educador deve ser o obstáculo a ser transposto;
5. Um sistema de restrições deve estar explícito na tarefa para que os sujeitos não executem o projeto sem enfrentar os obstáculos.
6. Para que os sujeitos vençam os obstáculos deve lhes ser fornecido os recursos para este fim (materiais e instruções).

Nesse contexto, observa-se que os alunos são os principais protagonistas de sua aprendizagem, e o professor torna-se um mediador nesse processo, traçando mecanismos que necessita do conhecimento para a resolução do problema. Vale ressaltar que, independentemente da metodologia de ensino utilizada, os alunos são sempre os responsáveis por suas aprendizagens, nada, nem ninguém, é capaz de forçá-los a aprender se eles mesmos não se empenharem para tanto (Lima; Silva, 2016). Conforme destaca Arroio (2006):

O experimento didático deve privilegiar o caráter investigativo favorecendo a compreensão das relações conceituais da disciplina, permitindo que os alunos manipulem objetos e ideias, e negociem significado entre si e com o professor, durante a aula, tornando uma oportunidade que o sujeito tem de extrair de sua ação as consequências que lhe são próprias e aprender com erros tanto quanto com os acertos.

Nesse sentido, apontamos a importância da formação continuada para o crescimento profissional, sendo um momento oportuno para o docente rever e atualizar suas práticas. As trajetórias da escola, bem como do papel do professor, sofrem com as mudanças das transições da sociedade, incitadas pelos modelos culturais, sociais, econômicos e políticos em que estamos inseridos (Nóvoa, 1999). O autor defende uma formação continuada, não mais como reciclagem, mas uma qualificação para as novas funções da escola e do professor (Nóvoa, 1999).

Nesse contexto, analisando a importância das formações, percebe-se que elas ainda acontecem em ritmo lento, sendo preciso ocorrer com mais frequência, possibilitando a

construção do pensar metodológico no ambiente escolar.

#### **4.4 O ensino de Química por meio de Situações-Problema**

O ensino de Química é uma área das Ciências Naturais que vem enfrentando desafios em relação ao desempenho no processo de ensino e aprendizagem na educação básica. Por ser uma Ciência que envolve conceitos abstratos e tendo uma abordagem que, muitas vezes, não contempla a contextualização, a compreensão desta disciplina, tem se tornado cada vez mais distante da realidade do discente.

A sociedade contemporânea tem requerido por mudanças que viabilize as soluções de problemas do dia a dia, possibilitando ao alunado aplicar o aprendizado escolar no seu cotidiano. “A mudança pedagógica que todos almejam é a passagem de uma Educação totalmente baseada na transmissão da informação, na instrução, para a criação de ambientes de aprendizagem nos quais o aluno realiza atividades e constrói o seu conhecimento” (Valente, 1999, p. 31).

Desse modo, percebe-se a necessidade da utilização de alternativas metodológicas que demonstre para os alunos a importância dessa disciplina no papel social. Nesse olhar, é preciso trazer, para a sala de aula, situações reais que enriqueçam o processo de ensino e aprendizagem, instigando os alunos em todas as etapas do conhecimento. Dessa forma, o ensino de Química tem como desafio acompanhar e programar mudanças que favoreçam no engajamento dos estudantes na etapa de desenvolvimento da aprendizagem.

Nessa perspectiva, a Unidade de Ensino (UE) deve ser um ambiente que proporcione aos estudantes condições favoráveis para a formação investigativa, permitindo-lhes analisar acontecimentos naturais e novas situações por meio do seu senso crítico. “Desta forma esse objetivo pode tornar-se alcançável quando, na escola, faz-se uso de atividades diferenciadas, fugindo da fria relação professor/quadro/aluno/livro” (Anjos, 2021, p. 15).

Nesse viés, as situações-problema podem contribuir significativamente nessa etapa de construção do conhecimento. “[...] O ensino através do uso de situações-problema, o professor deve incentivar a participação de todos os alunos, mantê-los atentos e provocar bastante sua curiosidade [...]” (Santos; Almeida; Campos, 2005, p. 28).

#### **4.5 A contextualização no Ensino de Química**

Ao vivenciar a sala de aula na Educação Básica, é visível que, na grande parte dos

ambientes escolares, o processo de ensino e aprendizagem em Química figura-se voltado para a memorização de fórmulas e resolução de questões. Esse método de ensino mostra-se distante do que é vivenciado pelos estudantes no seu cotidiano, ou seja, o significado da aprendizagem fica ofuscado para o aprendiz, levando-o, assim, ao desinteresse pelo estudo da disciplina. “E é por isso que se faz necessário estabelecer caminhos que levem à inovação no ensino, de modo a chegar cada vez mais próximo de metodologias que maximizem o potencial de aprendizagem do aluno” (Camargo; Daros, 2018, p. 28).

Nessa vertente, “o ensino de química deve estar entrelaçado e contextualizado ao conhecimento da realidade do educando, favorecendo momentos em que este possa atuar como autor na construção dos próprios saberes” (Bedin, 2019, p.103). Dessa forma, compreende-se que o docente, ao planejar suas aulas, deve atender à proposta curricular por meio do conhecimento químico, como também tornar o objeto de conhecimento mais atraente de modo que contemple o alunado.

Nesse sentido, a contextualização se apresenta como um dos fatores que pode contribuir na motivação do aluno em estudar a disciplina de Química, atribuindo sentido e significado ao aprendizado. Tendo isso em vista, é de grande importância que o professor conheça o contexto em que os alunos estão inseridos, tornando o ensino mais próximo possível de suas vivências. A contextualização tem o papel de despertar a curiosidade, favorecendo o interesse dos saberes científicos a partir da realidade de vida dos estudantes. A contextualização deve ser compreendida como um meio para “[...] promover inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia-a-dia dos alunos, contextualizar é imprimir significados aos conteúdos escolares, fazendo com que os alunos aprendam de forma significativa” (Oliveira, 2005, p.13). Nesse sentido, Ferreira Neto (2020, p. 61) destaca:

Espera - se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações - problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento.

Dessa forma, o ensino precisa pautar-se no viés de proporcionar aos estudantes condições que suscite a curiosidade acerca dos acontecimentos do mundo, levando-os à interpretação científica destes fatos.

#### 4.6 Metodologia ativa: aula experimental

Inúmeros setores da sociedade demandam que o ser humano desenvolva habilidades no seu dia a dia, como refletir e agir em meio às situações que requerem cada vez mais competências para o seu enfrentamento. Desse modo, é preciso repensar as práticas escolares, pois, na sua totalidade, as metodologias adotadas pelos docentes que ministram a ciência química encontram-se regadas por “cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclatura de compostos, sem a validação de fenômenos e conceitos, infelizmente, ainda hoje, são tradicionais no ensino de química” (Bedin, 2019, p. 101).

Nessa perspectiva, as metodologias com diferentes estratégias de ensino vêm sendo temática de pesquisas no campo da disciplina de Química. Com isso, as metodologias ativas são importantes por proporcionarem um ambiente rico em oportunidades, valorizando o conhecimento que os alunos já possuem e ensejando novos conhecimentos. Nesse contexto, a figura do professor passa a ser a de acompanhar e direcionar os estudantes em cada etapa da aprendizagem.

Para tal fim, o professor ganha o papel de orientador ou mentor, ajudando os estudantes a irem além de onde conseguiram ir sozinhos, motivando, questionando e orientando. Ademais, a sala de aula se transforma em um espaço de cocriação, de busca de soluções empreendedoras em todos os níveis, onde professores e estudantes aprendam a partir de situações concretas, desafios, jogos, narrativas, experiências, vivências, problemas, projetos, com recursos simples ou sofisticados, tecnologias básicas ou avançadas (Pinheiro; Cardoso, 2022, p. 2).

Diante do exposto, percebe-se que o papel do professor torna-se mais amplo do que é visto habitualmente – o de apenas transmitir o conhecimento. Essa estratégia metodológica assume o papel de substanciar as ações dos sujeitos participantes do processo educacional. O articulador das etapas individuais e grupais é o docente, com sua capacidade de acompanhar, mediar, analisar os processos, resultados, lacunas e necessidades a partir dos percursos realizados pelos alunos individualmente e em grupo (Moran, 2018).

Nesse cenário, esse mecanismo mostra “[...] que o aluno pode ser o protagonista e que as formas de ensino devem considerar a individualidade” (Lourenço; Alves; Silva, 2021, p. 35040). Constata-se que, quando o sujeito se sente participante do seu processo de aprendizagem, o conhecimento ocorre de maneira significativa e o estudante compreende que o êxito de sua aprendizagem está em consonância com o interesse por ele dedicado, intervindo diretamente na maneira como se relaciona no meio em que está inserido.

Diante de todas as possibilidades de aprendizagem em Química, as atividades

experimentais apresentam-se como procedimento de ensino que seguem o uso de situações problemas, valorizando o contexto social do aluno. “A experimentação torna-se importante no ensino de Química, visto que se trata de uma ciência com caráter experimental, em que a teoria é construída a partir do estudo de fenômenos por meio de uma linguagem específica” (Neves; Moura; Graebner, 2019, p. 126).

A investigação coloca o estudante em um papel central e ativo no processo da aprendizagem, estimulando o desenvolvimento conceitual. Isso leva o alunado a explorar e organizar suas caracterizações por meio de análises do saber científico. Nesse sentido, o planejamento destas práticas é primordial, traçando todo o caminho metodológico que oportunize a aprendizagem.

Desse modo, é preciso que “[...] os objetivos do experimento estejam bastante claros e sejam compatíveis com os aspectos cognitivos do aluno, pois, desta forma, tanto o professor quanto o aluno terão mais facilidade em perceber a verdadeira importância de uma aula experimental” (Silva, A., 2017, p. 28). Assim, a aula prática pode torna-se um fator determinante para a compreensão da química. Pereira *et al.* (2021, p. 1807) corroboram com esse pensamento, afirmando que:

a aula prática pode ser uma aliada à teoria, pois, facilita muito a compreensão da disciplina em Química, podem-se incluir demonstrações feitas pelo professor e experimentos realizados pelo próprio aluno relacionando o conteúdo já visto em sala de aula com a prática, utilizando conceitos e fórmulas para assim, formar o elo entre a teoria e prática, propiciando aos alunos oportunidades de confirmar suas ideias.

Nesse aspecto, a aula fica mais interativa e menos exaustiva, cooperando para um aumento significativo no aprendizado dos estudantes. Por meio da atividade prática, o sujeito consegue visualizar e materializar a importância da investigação no processo constitutivo da ciência, o que provavelmente não seria possível e/ou seria mais dificultoso em uma aula teórica.

#### **4.7 Levantamento de práticas experimentais analisadas por pesquisas**

O levantamento bibliográfico de Dissertações e Teses foi realizado na plataforma da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com delimitação temporal entre 2017 a 2022, e utilizando os descritores: Situações-Problema; Sequência Didática; Ligações Químicas; Natureza da Matéria; e Metodologias Ativas. Dentre os vários trabalhos selecionados para leitura, foram escolhidos seis que, de acordo com a investigação,

contemplavam os critérios de estudo, sendo analisado o resumo, metodologia, resultados e as considerações.

As produções acadêmicas (Dissertações e Teses) escolhidas estão distribuídas nas seguintes regiões do país: Região Nordeste (Pernambuco), totalizando três produções; Região Sul (Rio Grande do Sul), totalizando duas produções e Região Norte (Amazonas) com uma produção. No Quadro 1, são apresentados o ano, o autor (a), o título e o produto (quanto a ser uma Dissertação ou Tese). Portanto, a pesquisa realizada aponta a realidade de um panorama dos últimos seis anos de contribuição ao ensino de Química. Ressalta-se que, este levantamento traz breves descrições sobre dissertações e teses com objetivos semelhantes aos deste trabalho.

Quadro 1 - Dissertações e Teses provenientes da plataforma CAPES

Ano	Autor	Título	Produto
2017	REIS, Diones Bento dos.	Conhecimento (s) dos alunos sobre ligação Química: Uma sequência didática em foco.	Dissertação
2018	SOUZA, Larissa Oliveira de.	A dinâmica do contrato didático na elaboração e aplicação de uma intervenção didática sobre calorimetria baseada na resolução de Situações-problema.	Dissertação
2019	SILVA, Priscila do Nascimento.	Situações-problema na abordagem do conteúdo cinética Química: Uma análise á luz da teoria antropológica do didático.	Dissertação
2020	FERREIRA, Maria Lenilda Glória.	Uma proposta de Ensino baseada nos saberes locais para a promoção da Aprendizagem Significativa em Química.	Dissertação
2021	RODRIGUES, Ciléia.	Desenho Metodológico para o ensino de Físico-Química em uma concepção de Aprendizagem Ativa.	Tese
2022	PIETROSKI, Suzana	A Química do parto humano: uma abordagem temática para o ensino de química.	Dissertação

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Como exposto no Quadro 1 e observado durante a pesquisa, o Brasil carece por mais trabalhos que discutam metodologias para o ensino de Química, visto que a produção científica intelectual apresenta-se hoje com poucos trabalhos que contribuam para essa área da ciência, cujos conteúdos apresentam-se de forma abstrata, dificultando a aprendizagem dos alunos.

A investigação de Reis (2017) traz como objetivo analisar o desempenho dos alunos do 1º ano do Ensino Médio após a aplicação de uma Sequência Didática com base no uso de

modelos moleculares no ensino de Ligações Químicas. Nesse trabalho, o pesquisador cita sobre a formação de professores de Química, enfatizando esse processo de acordo com as últimas legislações.

Para a construção da Sequência Didática, o autor embasa-se em Zabala (1998), apresentando as etapas que seriam realizadas e os objetivos contidos em cada etapa. Logo de início, Reis (2017) aplicou um questionário de sondagem do conhecimento prévios dos alunos, e, após esse momento, houve as discussões das respostas. Em outro momento, os alunos produziram modelos moleculares representando os tipos de Ligações Químicas.

O pesquisador destaca que a atividade proposta por meio da Sequência Didática teve uma participação interativa dos estudantes e que os objetivos foram alcançados, uma vez que os alunos desenvolveram a habilidade de se posicionar criticamente e conceituar a respeito do conteúdo de Ligações Químicas.

O estudo de Souza (2018) teve como propósito analisar a dinâmica do Contrato Didático na elaboração e aplicação de uma intervenção didática na resolução de Situações-Problema por professores do 2º ano do Ensino Médio. No primeiro momento, a pesquisadora ofereceu um curso de extensão para os professores em exercício. O curso aconteceu na área de ensino de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), abordando a elaboração e a aplicação de intervenções didáticas com base na resolução de Situações-Problema. No segundo momento, ocorreu a elaboração das Situações-Problema.

Em sua pesquisa, Souza (2018) mostra que a investigação promoveu um ganho na aquisição de conceitos durante o curso de extensão, contribuindo no processo de discussão metodológica sobre a resolução de Situações-Problema, sendo enriquecedor para os sujeitos da pesquisa.

Na pesquisa de Silva (2019), analisou-se a elaboração e aplicação de uma Intervenção Didática baseada na resolução de Situações-Problema sobre Cinética Química, fundamentada no referencial da Teoria Antropológica do Didático. Logo na parte inicial do trabalho, a pesquisadora traz uma revisão sobre a Transposição Didática e a Teoria Antropológica do Didático no Ensino das Ciências. Ela infere que, as atividades desenvolvidas no minicurso oportunizaram uma nova perspectiva da prática docente, situando os alunos no centro do processo de aprendizagem, sendo mais ativos nas etapas de construção do conhecimento.

Em sua pesquisa, Ferreira (2020) verificou as contribuições da utilização dos saberes locais, sob o enfoque da aprendizagem significativa, para a elaboração de uma sequência didática para o ensino de Química Orgânica. Durante o estudo, a autora propôs a contextualização por meio dos saberes locais, utilizando como fonte a Teoria da

Aprendizagem Significativa de Ausubel. Com isso, ela buscou valorizar as informações trazidas pelo aprendiz, as quais são frutos de suas vivências, para promover uma aprendizagem que tenha aplicabilidade no cotidiano do alunado.

Por meio da aplicação de questionário e do desenvolvimento de atividades, a Sequência Didática intitulada “A Mandioca e a Química Orgânica”, contribuiu significativamente no processo de ensino e aprendizagem, evidenciando que o objetivo da pesquisa foi alcançado. O estudo desenvolveu e valorizou habilidades cognitivas dos estudantes, incorporando objetos de conhecimentos propostos.

Na pesquisa de Rodrigues (2021) é apresentada uma proposta objetivando desenvolver, implementar e analisar a potencialidade de um Desenho Metodológico para o uso da Sala de Aula Invertida (SAI) nos conteúdos de Química da 2ª série do Ensino Médio. Dessa forma, a autora buscou transformar o espaço da sala de aula, tornando-o mais dinâmico, flexível e colocando o aluno como sujeito ativo do processo.

Para a realização da pesquisa, por meio de investigações na literatura, a autora iniciou apontando o perfil dos alunos no século XXI, descrevendo que os jovens da geração Y (para os nascidos até 2002) e da geração Z (para os nascidos após 2002) possuem algumas características gerais, como serem impacientes e esperarem resultados imediatos. Por serem da era tecnológica, a busca possibilitou conhecer de que maneira os jovens utilizam a *internet*. Essa identificação é importante para os professores proporem as reais possibilidades que a tecnologia possui como ferramenta no seu processo de ensino e aprendizagem.

Ao analisar os resultados sobre a participação dos alunos nas atividades propostas, a qual se manteve quase que constante durante toda a metodologia, a autora sinaliza que a pesquisa cooperou no crescimento do hábito de estudar de grande parte dos alunos.

No trabalho de Pietroski (2022) é apresentada uma proposta de avaliar a inserção da temática Parto humano natural em aulas de Química do 3º ano do Ensino Médio por meio de uma sequência didática. No estudo, a pesquisadora dividiu as temáticas em subseções, sendo organizada da seguinte maneira: “Contextualização do Ensino de Química a partir da temática parto humano”, que dialoga o significado do termo contextualização e quais os pressupostos teóricos encontrados sobre o tema; “O parto humano o ensino de Química”, destacando os documentos oficiais do ensino de Química que promovem os encontros com a temática; e “A Química dos hormônios do parto natural”, abordando os hormônios que estão presentes e que podem se manifestar em um parto natural.

Nesse estudo, a autora ressalta que a Sequência Didática produzida está associada a vários conteúdos químicos, a partir do estudo dos hormônios do parto, como propriedades

físico-químicas, funções orgânicas, representações moleculares e interação molecular. A pesquisa gerou um produto educacional que pode servir como material de apoio aos docentes na busca de contextualização do ensino de Química, podendo ser adaptado de acordo com a sua realidade e otimizado para seu uso.

Observa-se que os trabalhos analisados apresentam similaridades na sua construção e discussão, trazendo no eixo de sua abordagem questões pertinentes para o ensino de Química, tais como contextualização no ensino; experimentação como proposta de melhoria para aprendizagem; utilização de materiais de baixos custos; alunos como sujeito participativo; elaboração de sequência didática contemplando os objetos de conhecimento; intervenção por meio de contrato didático; valorização de saberes locais; aprendizagem significativa e sala de aula invertida.

Nesse sentido, o desenvolvimento da pesquisa aqui apresentada busca contribuir com reflexões presentes e futuras para o ensino de Química, tencionando por meio de uma sequência didática em que aborda o conteúdo de Ligações Químicas presente na proposta curricular da primeira série do Ensino Médio. O trabalho mostra a apresentação de um experimental em sala de aula para alunos, utilizando reagentes específicos da área como também materiais do cotidiano dos discentes.

## 5 CAMINHO METODOLÓGICO

Neste capítulo tem-se a natureza da pesquisa e as descrições das etapas no seu desenvolvimento, que incluem a realização das atividades por meio de situações- problema e sequência didática e a coleta de análise dos dados, bem como a caracterização do ambiente da pesquisa.

A presente pesquisa é de natureza qualitativa e exploratória que também recebe a nomenclatura de naturalista, “[...] porque o investigador frequenta os locais em que naturalmente se verificam os fenômenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas” (Bogdan; Bikle, 1994, p. 17). O percurso metodológico escolhido foi a pesquisa participante que, de acordo com Krohling Peruzzo (2017, p. 163), “consiste numa investigação efetivada a partir da inserção e na interação do pesquisador ou da pesquisadora no grupo, comunidade ou instituição investigado”.

Para as questões abertas, o método utilizado foi a análise de conteúdo na visão de Bardin (2016). A Análise de Conteúdo (AC) é um conjunto de instrumentos metodológicos que se aperfeiçoa constantemente e que se aplica a discursos diversificados (Bardin, 1977).

Para esse estudo, foram assumidos fundamentos na escala Likert (1932) para a estruturação formal do questionário e para as análises dos dados das questões fechadas. “Segundo essa proposta é possível especificar o nível de concordância ou discordância com uma afirmação” (Balestro; Fernandes, 2012, p. 280).

O caminho metodológico está sistematizado em seis etapas, a saber:

- **Etapa 1:** Construção da sequência didática, por meio de levantamento bibliográfico em dissertações e teses na plataforma da CAPES, e artigos em revistas com a temática proposta, a partir dos objetivos estabelecidos no trabalho, examinando os trabalhos publicados que poderão enriquecer no processo discursivo;
- **Etapa 2:** Realização da abordagem teórica do objeto de conhecimento Natureza da matéria, junto à turma da primeira série do Ensino Médio;
- **Etapa 3:** Desenvolvimento da atividade experimental fazendo uso de situações – problema;
- **Etapa 4:** Aplicação do questionário com perguntas da parte experimental, junto ao grupo de estudantes participantes da pesquisa;
- **Etapa 5:** Aplicação do questionário junto ao grupo de estudantes participantes da

pesquisa, objetivando compreender suas percepções e aceitação sobre a aula experimental;

- **Etapa 6:** Coleta e análise dos dados.

O Quadro 2 detalha as etapas da elaboração metodológica.

Quadro 2 - Detalhamento das etapas metodológicas

<b>Plano</b>	Escolha do conteúdo a ser trabalhado com a turma da primeira série do Ensino Médio.
	Leitura de dissertações e teses da plataforma da CAPES e artigos de revistas científicas para embasamento da construção da Sequência Didática.
	Construção da Sequência Didática sobre o conteúdo Ligações Químicas.
<b>Confecção</b>	Elaboração do questionário 01 - “Parte Experimental” a ser aplicado junto à turma participante da pesquisa.
	Elaboração do questionário 02 - “Percepção dos alunos sobre o experimental e a aceitação da Sequência Didática”.
<b>Ação</b>	Realização das aulas teóricas sobre Ligações Químicas.
	Apresentação do experimental à turma participante da pesquisa.
	Aplicação do questionário 01.
	Aplicação do questionário 02.

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A pesquisa contou com a participação de 17 estudantes da primeira série do Ensino Médio com a faixa etária de 14 a 16 anos, para os quais foram aplicados os questionários “parte experimental” e “concepção dos alunos” (Apêndices A e B).

O questionário da parte experimental trata de questões teóricas sobre Ligações Químicas. As questões objetivas foram analisadas por meio da elaboração de gráficos, e as questões abertas foram analisadas fazendo uso da análise de conteúdo. O questionário sobre as concepções dos alunos também foi analisado a partir das metodologias de análises propostas.

O quadro 3 detalha a estruturação da SD, indicando os momentos (aulas), os objetos de conhecimento, a estratégia de ensino e a avaliação. Para a realização da SD, foram necessárias quatro aulas de cinquenta minutos cada.

Quadro 3- Estruturação da Sequência Didática.

<b>Momento</b>	<b>Objeto de Conhecimento</b>	<b>Estratégia de Ensino</b>	<b>Avaliação</b>
01	Ligações Químicas- Iônicas	SD	Participação
02	Ligações Químicas- Covalente	SD	Participação
03	Ligações Químicas – Metálica	SD	Participação
04	Natureza da Matéria	Abordagem investigativa e atividade experimental.	Participação e Questionários.

Fonte: Elaborada pelo autor (2022).

### 5.1 Os reagentes para a pesquisa

Para a realização da investigação científica, os reagentes utilizados pertencem ao Laboratório de Química da UFNT, campus Araguaína. Estive presente no laboratório no mês de março de 2022, juntamente com o professor orientador e a técnica responsável por esse setor. Os reagentes fornecidos foram Sacarose ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), Cloreto de Sódio (NaCl), Cloreto de Potássio (KCl) e Cloreto de Ferro (III)-Hexahidratado ( $FeCl_3 \cdot 6H_2O$ ).

Na oportunidade foram disponibilizados alguns frascos vazios com a identificação de alguns compostos, como Peróxido de Hidrogênio ( $H_2O_2$ ), Hexano ( $C_6H_{14}$ ), e Álcool Metílico ( $CH_3OH$ ), conforme o Apêndice C. Os frascos foram apresentados aos sujeitos da pesquisa, mostrando-lhes suas especificações e a simbologia de segurança contida nos recipientes.

Nesse aspecto, a ação em trazer os recipientes para o local da pesquisa proporcionou aos alunos conhecerem a importância das informações presentes em seus rótulos. Apesar da ação não ter ocorrido em um laboratório, observou-se que os estudantes mantiveram-se atentos durante todo o momento em que o professor/pesquisador procedia com a exposição. Na realização do experimental também foram utilizados materiais/objetos presentes do dia a dia dos alunos, como será citado nos resultados e discussões.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A sequência didática iniciou-se por uma abordagem informal em sala de aula para que os alunos aceitassem a proposta metodológica ofertada por esta pesquisa. Após a aceitação, foram determinados os dias de aula teórica e de aula experimental.

Na aula teórica, foi abordado o conteúdo denominado *Natureza da matéria*, em que se esclarece sobre o comportamento de substâncias orgânica, inorgânica e metálica em função do seu comportamento na condução de corrente elétrica. Nesse momento, ressaltou-se a importância histórica desta tecnologia descoberta por Thomas Edison em 1879 e sua aplicabilidade na sociedade atual.

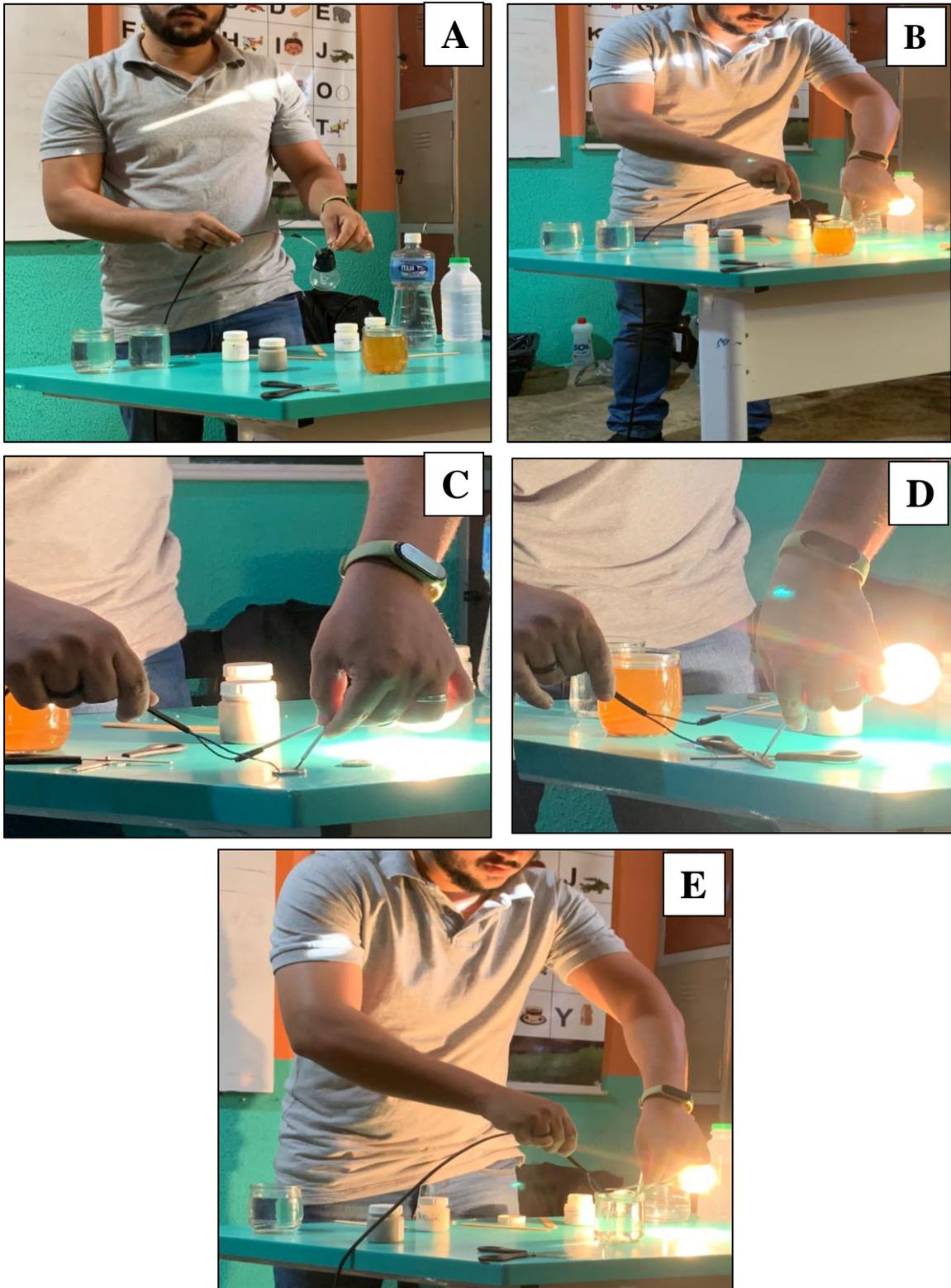
Como referencial teórico para esta aula, utilizou-se de roteiro ofertado pelo colégio como também dos livros: Livro didático de Química do professor, 1º ano (Bozzi, 2022) e Princípios de Química - questionando a vida moderna e o meio ambiente (Peter, 2001).

Na aula experimental, foi apresentado e explicado um sistema elétrico construído pelo professor, utilizando-se de materiais simples adquiridos em lojas locais. A partir do sistema, realizou-se o experimental, em que os alunos puderam observar o comportamento da condução elétrica em substâncias no estado sólido e líquido como também em soluções. Foram utilizadas substâncias e materiais que fazem parte do cotidiano do aluno, como, por exemplo, tesoura, cloreto de sódio, moeda, anel, relógio e água, bem como substâncias obtidas no laboratório de química da UFNT: Cloreto de Ferro (III)-Hexahidratado ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), Sacarose ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), Cloreto de Sódio ( $\text{NaCl}$ ) e Cloreto de Potássio ( $\text{KCl}$ ).

O experimental, conforme Figura 1, demonstrou o comportamento dos compostos orgânicos, inorgânicos e metálicos, trazendo assim a natureza estrutural dessas substâncias à luz da percepção do alunado, pois cotidianamente esses comportamentos são observados, porém, não promovem questionamentos. Portanto, durante o experimental, fomentaram-se os porquês desses comportamentos, proporcionando uma percepção mais contextualizada ao alunado.

Para observar e analisar a proposta de metodologia ativa a partir de sequência didática e situações-problema foram aplicados questionários tanto para a aula expositiva quanto para a aula experimental.

Figura 1 - Ação experimental



**Fonte:** Arquivo pessoal (2022).

**Nota:** **A** - Sistema elétrico do experimental; **B** - Teste de condutividade elétrica em solução Cloreto de Ferro (III)-Hexahidratado ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ); **C** - Condutividade elétrica em moeda vigente; **D** - Condutividade elétrica em tesoura; **E** - Condutividade elétrica em solução de Cloreto de Sódio.

A descrição e análise dos resultados estão sistematizadas de acordo com a sequência em que as atividades foram realizadas em sala de aula, conforme descrito no capítulo da Metodologia. Na primeira etapa, serão apresentados os dados da parte experimental coletados por meio de questionário aplicado aos estudantes; e, na segunda etapa, os dados coletados por meio de questionário aplicado aos estudantes são das percepções dos alunos quanto ao experimental, conforme descrito no roteiro da SD, abaixo.

Figura 2 - Roteiro da Sequência Didática (SD)

SD	
<b>Unidade Escolar:</b>	
Colégio Exato	
<b>Professor:</b>	
Lucas Felipe Reis de Sousa	
<b>Componente Curricular:</b>	<b>Semestre:</b>
Química	2022/1

#### Fichas da SD

SD
<p><b>Justificativa:</b></p> <p>A SD hoje se apresenta como uma metodologia ativa, pois incentiva o docente na prática de montagem de aula diferenciada, requerendo do docente compreensão sobre o processo educacional sobre o qual o docente e discente passaram a presenciar durante o desenvolvimento do conteúdo a ser ministrado.</p>
<p><b>Objetivos:</b></p> <p><b>Geral:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentar SD por meio de situações-problema como estratégia metodológica no processo de ensino e aprendizagem em Química.</li> </ul> <p><b>Específicos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver junto a um grupo de estudantes da primeira série do ensino médio, uma abordagem metodológica sobre o objeto de conhecimento ligações químicas na perspectiva de Situações-Problema (SP);</li> <li>• Elaborar uma SD utilizando os conceitos de Zabala (1998), como aporte teórico;</li> <li>• Desenvolver aula teórica clássica, lousa, pincel e literatura disponível no Colégio;</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar aula experimental, fazendo uso de compostos iônicos, covalentes e metálicos utilizados no cotidiano dos alunos;</li> <li>• Aplicar questionário com questões norteadoras que contemple o conteúdo trabalhado;</li> <li>• Analisar as possíveis relações de desempenho dos estudantes com a estratégia utilizada na abordagem do conteúdo.</li> </ul>
<p><b>Metodologia:</b></p> <p><b>Etapa 1:</b> Construção da SD, por meio de levantamento bibliográfico utilizando como aporte teórico principal o livro A prática Educativa (Zabala, 1998), dissertações e teses da Plataforma CAPES e artigos de Revistas com a temática proposta, a partir dos objetivos estabelecidos no trabalho, examinando os trabalhos publicados que poderão enriquecer no processo discursivo.</p> <p><b>Etapa 2:</b> Realização da abordagem teórica do conteúdo ligações químicas, junto à turma da primeira série do ensino médio.</p> <p><b>Etapa 3:</b> Desenvolvimento da atividade experimental fazendo uso de situações- problema.</p> <p><b>Etapa 4:</b> Aplicação do questionário com perguntas da parte experimental, junto ao grupo de estudantes da primeira série do ensino médio.</p> <p><b>Etapa 5:</b> Aplicação do questionário, junto ao grupo de estudantes participantes da pesquisa, objetivando compreender suas percepções sobre a aula experimental.</p> <p><b>Etapa 6:</b> Coleta e análise dos dados.</p>
<p><b>Recursos Didáticos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Livro, A prática Educativa (Zabala, 1998);</li> <li>• SAE Digital S/A, - 1.ed. – Curitiba, PR, 2022;</li> <li>• Reagentes químicos do laboratório da UFNT, campus Araguaína;</li> </ul>
<p><b>Tempo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Três meses entre apreciação do aporte teórico e produção da SD.</li> </ul>
<p><b>Avaliação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação será realizada por meio da participação dos estudantes e pela aplicação de questionário, analisando o que os alunos conseguiram compreender da abordagem teórica e da aula experimental.</li> </ul>
<p><b>Referências Bibliográficas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LEAL, C. A. <b>SD. Brincando em Sala de Aula: Uso de Jogos Cooperativos no Ensino de Ciências.</b> IFRJ. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências. Nilópolis.2013. Disponível em: <a href="http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416">http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416</a>. Acesso em 01 jun. 2022.</li> <li>• ZABALA, Antoni. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.</li> </ul>

### Aula Teórica (Ligações Químicas– contextualização)

**Justificativa:**

A disciplina de Química faz parte dos componentes curriculares do ensino médio. Como um dos eixos de ensino, essa ciência deve possibilitar ao educando uma visão científica da química presente no cotidiano. O processo de contextualização do ensino de química segue uma abordagem que envolve os conteúdos da Base Comum, traçando um caminho que possibilite suprir as dificuldades que os estudantes enfrentam em sala de aula. Neste contexto, o docente necessita propor situações metodológicas que, coloque o aluno como ser ativo nesse processo de ensino e aprendizagem, trabalhando a teoria com a prática experimental, despertando a curiosidade por meio da Ciência.

**Objetivos:**

**Geral:**

- Apresentar as propostas do ensino de química por meio de situações-problema como estratégia de ensino para a contextualização do conteúdo de ligações química.

**Específicos:**

- Apresentar o conteúdo de ligações químicas de maneira contextualizada para o processo de ensino e aprendizagem;
- Trabalhar a teoria com a prática experimental;
- Aplicar questionário com questões teóricas vivenciadas no experimental.

**Metodologia:**

**Momento 01:** Apresentação do conteúdo a turma participante da pesquisa, explanando quanto tempo e quantas aulas serão necessárias para o desenvolvimento da SD.

**Momento 02:** Abordagem teórica sobre o conteúdo de ligações químicas, iniciando com alguns questionamentos pertinentes do conteúdo, fazendo a conceituação como: O que é ligação iônica? Quais elementos realizam essa ligação? Quais características apresentam esses compostos? O que é ligação covalente: Quais elementos realizam essa ligação? Quais características apresentam esses compostos? O que é ligação metálica? Quais elementos realizam essa ligação? Quais características apresentam esses compostos?

**Recursos Didáticos:**

- Lousa;
- Pincéis;
- Computador;

**Tempo:**

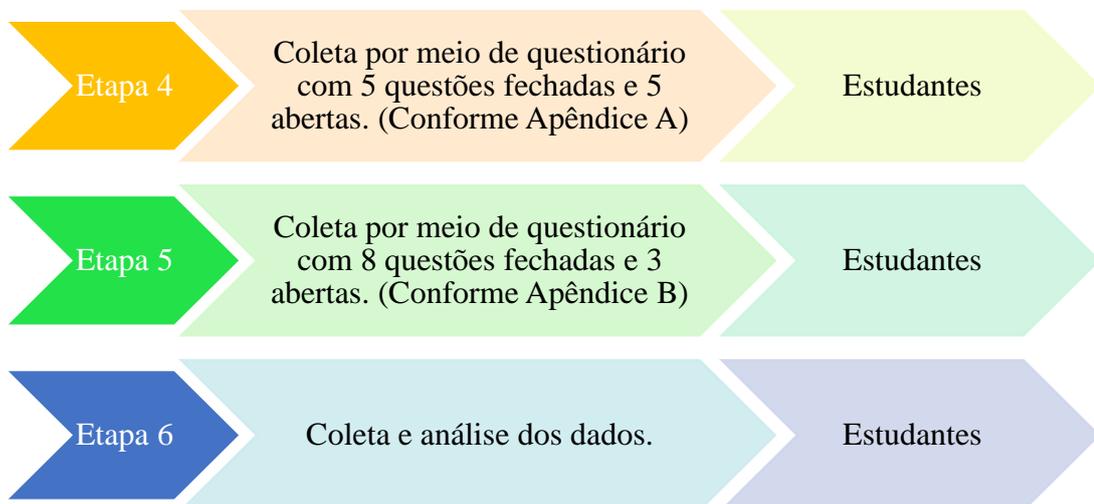
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 aulas – 50 minutos.</li> </ul>
<p><b>Avaliação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Avaliação será realizada pela participação dos estudantes e pela aplicação de questionário teórico, verificando o que os estudantes conseguiram compreender na abordagem teórica e experimental.</li> </ul>
<p><b>Referências Bibliográficas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roteiro montado para a SD Ligações Químicas (pelo Autor).</li> </ul>

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

### 6.1 Análise do Questionário “Parte Experimental” - Etapa 4

Nesta seção, os resultados apresentados são referentes ao questionário aplicado após a apresentação da parte experimental. As questões foram classificadas em nível fácil, médio e difícil. A recolha dos resultados por etapas, seguindo o que foi descrito na Metodologia, iniciou-se na etapa 4 até a etapa 6, como apresentado na Figura 3.

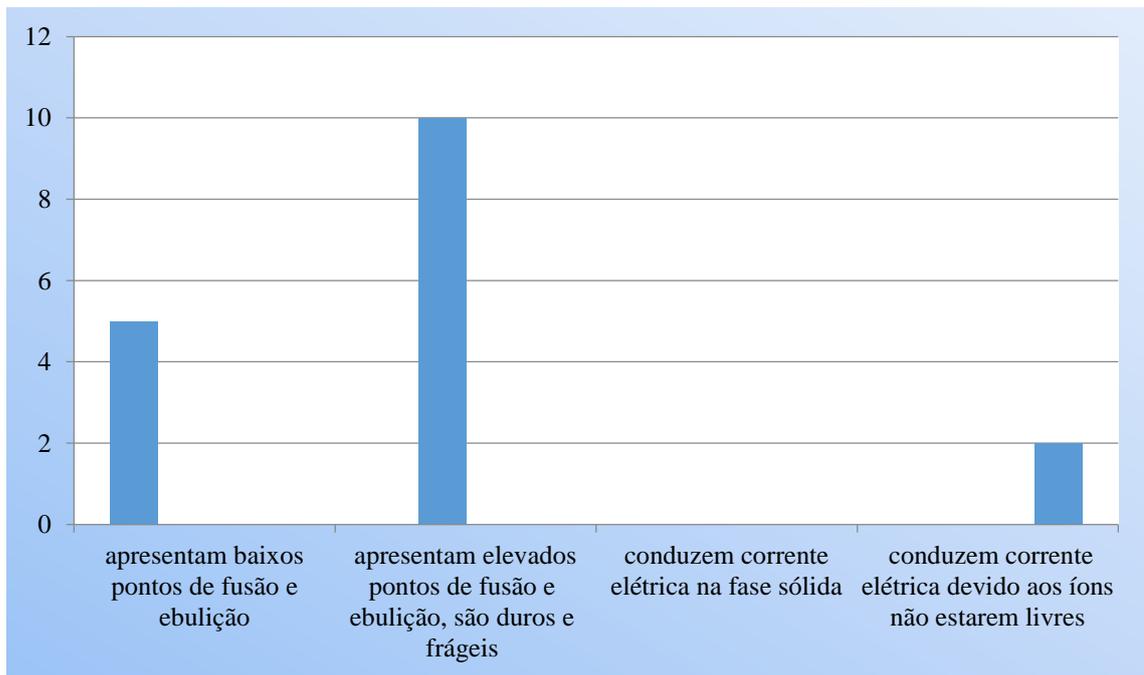
Figura 3 - Organização da coleta de dados por meio de questionário



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A primeira questão objetiva tratou “sobre as propriedades dos compostos iônicos”, em que os alunos deveriam marcar a alternativa correta. Essa questão recebeu a classificação de nível médio, pois demandava dos estudantes compreensão moderada do conteúdo. As respostas obtidas estão no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Referente à primeira pergunta (Propriedades dos compostos iônicos)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Conforme os resultados do Gráfico 1, em que os alunos tinham quatro alternativas como resposta, observa-se que dez estudantes contemplaram a resposta correta e sete estudantes optaram por alternativas incorretas com relação à pergunta do questionário. Nota-se que a maioria dos estudantes escolheram a resposta correta, demonstrando que houve uma compreensão do conteúdo proposto. Todavia, houve um elevado número de alunos que demonstraram não compreender a questão, o que motivou uma discussão para maiores esclarecimentos sobre essa questão com a turma.

Ao analisar os resultados obtidos para essa questão, observa-se que, para a primeira alternativa, possivelmente, os estudantes que optaram por essa resposta tenham ficado com dúvidas, pois o que difere essa alternativa para a próxima é basicamente o termo “baixos pontos” para “elevados pontos”. A utilização dessa forma de resposta requer dos alunos uma atenção cuidadosa, pois descrevem realidades sobre as propriedades dos compostos iônicos, contudo a utilização de “baixo” e “alto” leva o aluno à indução do erro, devido uma resposta que contempla o conteúdo.

A segunda alternativa mostra que os estudantes conseguiram compreender o que foi explanado na teoria e demonstrado por meio do experimental realizado, assinalando assim, a opção que condiz com a literatura: “a forte atração entre íons de cargas opostas responde pelas propriedades típicas dos sólidos iônicos, tais como seus altos pontos de fusão e sua

fragilidade” (Peter, 2001, p.184).

Com essa questão buscou-se analisar o que os estudantes conseguiram compreender quanto às principais propriedades dos compostos iônicos, abordagem realizada pela teoria e com a parte experimental. A pergunta com opções de respostas proporciona aos alunos um olhar ampliado do conteúdo em questão.

Portanto, a utilização de recursos variados aplicados de forma correta são ferramentas que possibilitam a efetivação da aprendizagem auxiliando desta forma, a tornar a sala de aula um espaço propício para experimentação de novos conhecimentos e desenvolvimento de competências requeridas para a formação integral do indivíduo (Santos *et al.*, 2020, p. 13).

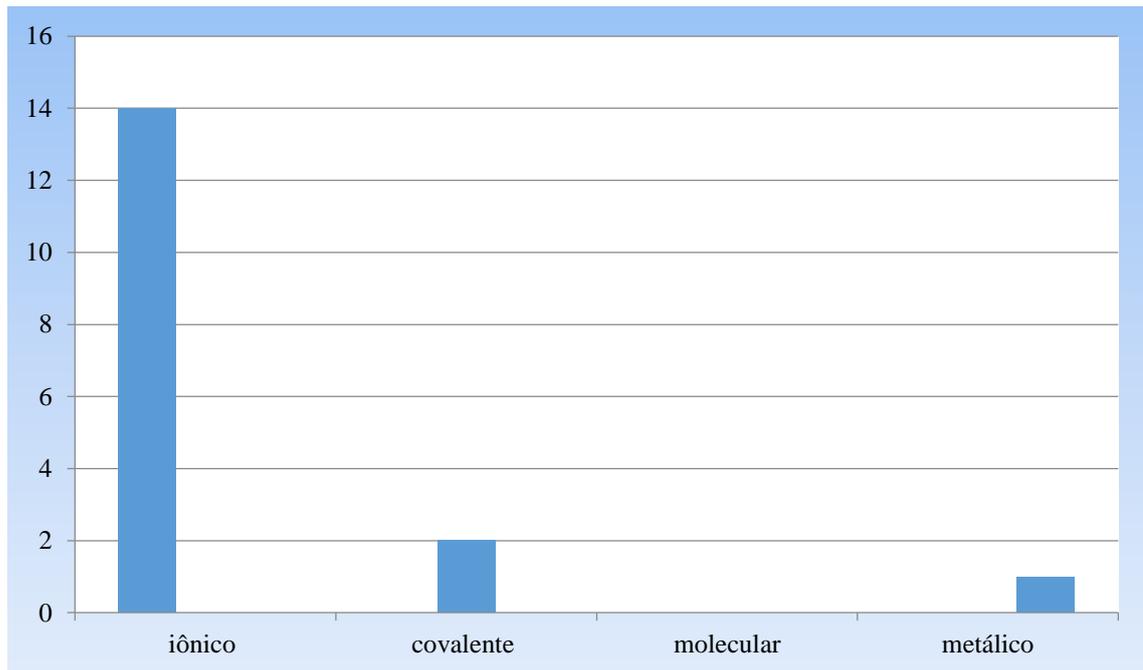
Deve-se ressaltar que os alunos estão em contato com vários compostos com característica iônica, como, por exemplo, o sal de cozinha (Cloreto de sódio – NaCl). Esse experimental traz para o aluno uma observação sobre substâncias que compõem o seu cotidiano, pois alertar para as características físico-químicas dos compostos existentes ajuda o aluno a observar o seu entorno de forma científica e questionadora. Acredita-se que o experimental estimulou a curiosidade dos alunos. “Assim, deve-se buscar despertar sua sensibilidade para a compreensão que esta ciência e seus conhecimentos trazem, estando presentes nos fenômenos mais simples ou até mesmo os mais complexos do cotidiano” (Silva; Filho; Alves, 2020, p. 6).

A contextualização pode ser utilizada como meio para relacionar as disciplinas escolares com a vida cotidiana dos estudantes, sua realidade escolar, bem como com as características regionais e locais que os cercam. A contextualização não pode se distanciar do papel cidadão dos estudantes o que torna necessário que todo conhecimento escolar tenha como ponto de partida a experiência e o contexto em que se encontra inserido [...] (Farias, 2018, p. 12).

Nessa perspectiva, a escolha pela utilização do cloreto de sódio presente no cotidiano dos estudantes proporcionou uma relação entre o contexto do aluno e as conceituações químicas, contextualizando o processo de ensino.

Por aula experimental aos estudantes, apresentaram-se algumas características de um material sólido, gerando a segunda questão, em que se questionava aos alunos quanto à natureza desse sólido. Essa questão foi classificada como nível médio, pois exigia dos estudantes uma análise cuidadosa quanto ao sólido apresentado. As respostas obtidas estão no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Referente à segunda pergunta (Características de um material sólido)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Conforme os resultados expostos na Figura 5, em que os alunos tinham quatro alternativas como respostas, observou-se que quatorze estudantes contemplaram a resposta correta, três estudantes optaram por alternativas incorretas com relação à pergunta do questionário. Nota-se que houve um elevado número de alunos que apresentaram compreensão sobre a questão. Conforme descrito no livro utilizado pela instituição escolar (Bozzi, 2022, p. 450), as propriedades das ligações iônicas:

- Produzem sólidos cristalinos na CNTP;
- Possuem elevados pontos de fusão e ebulição;
- Geram produtos duros e quebradiços;
- Produzem substâncias com boa condutividade elétrica em soluções aquosas.

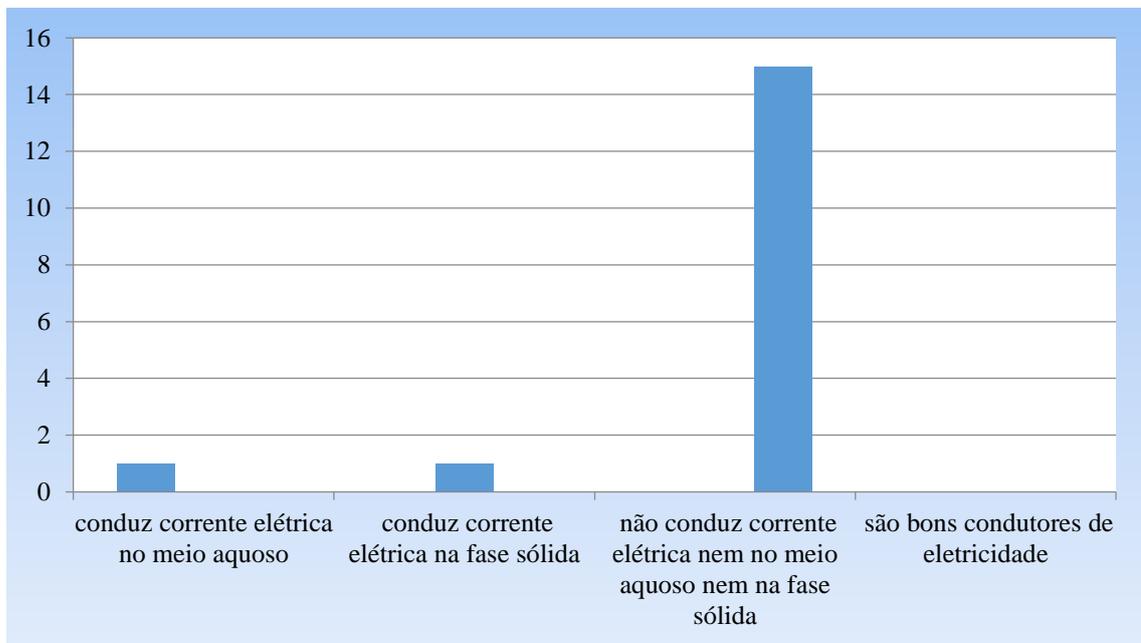
Ao analisar os resultados obtidos para essa questão, observa-se que, a partir da escolha pela primeira alternativa, um número expressivo de estudantes conseguiu assimilar as características do material sólido discutido na aula teórica e apresentado na aula experimental. Quando se comparam os resultados do Gráfico 4 e do Gráfico 5, observa-se que os alunos que assinalaram a opção errada na primeira questão, analisaram o questionamento da segunda questão com mais atenção, o que reforça o que já foi citado nos resultados da Gráfico 1, colocando a falta de atenção como uma das justificativas que possivelmente levou ao erro. Conforme Ramos *et al.* (2019, p. 321), “a atenção está envolvida em várias atividades

cotidianas, como a emissão de respostas, a adequação de comportamentos ao contexto, a regulação de pensamentos e emoções”.

A escolha dessa questão é fundamentada na necessidade de se averiguar o que os estudantes conseguiram compreender quanto às principais características de um material sólido, correlacionando com o que foi trabalhado durante a SD. Acredita-se que, pela questão fornecer alguns aspectos deste material, isso tenha contribuído com o aluno no momento de sua análise, lembrando o que havia sido estudado antes e durante a execução do experimental.

A terceira questão abordava as propriedades dos compostos covalentes, cujas respostas obtidas estão no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Referente à terceira pergunta (Propriedades dos compostos covalentes)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Conforme os resultados expostos do Gráfico 3, em que os alunos tinham quatro alternativas como respostas, observa-se que quinze estudantes contemplaram a resposta correta e dois estudantes optaram por alternativas incorretas com relação à pergunta do questionário.

A questão em análise apresentou um conjunto de propriedades, buscando investigar se os alunos seriam capazes de diferenciar a condução ou não de corrente elétrica, a compreensão do aluno leva a identificar quais compostos apresentam tais características. Conforme o Gráfico 3, um número significativo de estudantes obteve êxito na resposta,

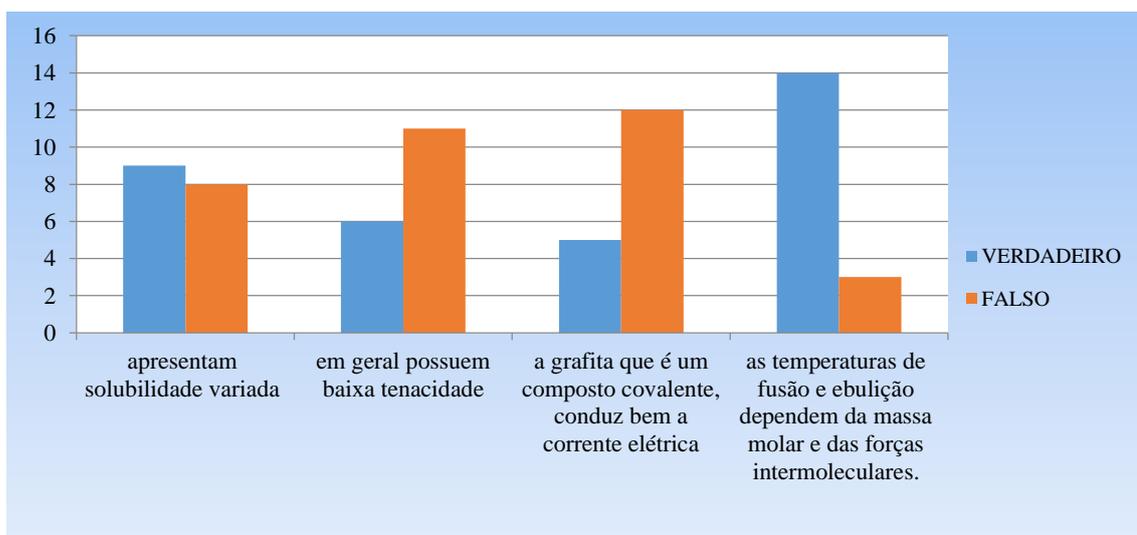
mostrando as contribuições positivas da parte do experimental e da abordagem teórica.

Nesse contexto, vale destacar que foi utilizado o açúcar (sacarose) para contextualizar o conteúdo, composto que está presente no cotidiano dos estudantes, sendo amplamente utilizado de forma variada na culinária. O emprego desse produto químico no desenvolvimento do experimental possibilitou abordar não só as suas propriedades físico-química, como solubilidade, não condução de corrente elétrica e propriedades organolépticas, como também a sua composição química, fórmula molecular ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ), explorando as informações pertinentes sobre a substância.

Contextualização também é entendida como um dos recursos para realizar aproximações/inter-relações entre conhecimentos escolares e fatos/situações presentes no dia a dia dos alunos, ou seja, toma a contextualização como metodologia de ensino, em que o ensino contextualizado é aquele em que o professor deve relacionar o conteúdo a ser trabalhado com algo da realidade cotidiana do aluno (Wartha; Silva; Bejarano, 2013, p. 88).

Nesse sentido, o emprego de substâncias de fácil acesso aos alunos oportuniza-lhes vivenciar algo palpável e visualizável a nível macroscópico, contribuindo no entendimento das propriedades específicas que os compostos apresentam. Esse mecanismo favorece o desenvolvimento de competências e habilidades na formação acadêmica do aluno.

Gráfico 4 - Referente à quarta pergunta (Afirmações sobre os compostos covalentes)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A quarta questão indagava os alunos quanto aos compostos covalentes e trazia quatro alternativas a serem avaliadas. Para tanto, utilizou-se de (V) caso julgue a afirmativa como

verdadeira ou (F) caso julgue a afirmativa como falsa. As respostas obtidas estão no Gráfico 4, acima.

Para a segunda afirmação o resultado foi: seis estudantes a julgaram como verdadeiro, confirmando que em geral os compostos covalentes possuem baixa tenacidade e onze estudantes a julgaram como falso.

Para a terceira afirmação, cinco estudantes julgaram como verdadeiro que a grafita é um composto covalente, conduz bem a corrente elétrica e doze estudantes julgaram essa informação como falso.

Para a quarta afirmação, quatorzes estudantes julgaram como verdadeiro que as temperaturas de fusão e ebulição dependem da massa molar e das forças intermoleculares e três estudantes julgaram como sendo falso.

Com base nesses resultados, observa-se que a primeira alternativa mostra um número equilibrado entre os estudantes que assinalaram a sentença como verdadeira e falsa. Dentre os fatores que podem ter enviesado os estudantes ao erro, destacam-se que as características desta questão requerem do alunado um pensamento detalhado para sua resolução.

Os resultados apresentados para a segunda questão evidenciam que a explicação para essa propriedade dos compostos covalentes não ficou clara para os estudantes, o que pode ser justificado pelo fato do termo tenacidade ter sido citado apenas na abordagem teórica. Deve-se ressaltar que a utilização de uma linguagem próxima à realidade dos estudantes se faz necessário.

Como forma de articular os conhecimentos escolares aos interesses dos alunos e como objetivo de formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade, propõe-se a valorização dos saberes populares no ensino de Química, pois, além de desenvolver as questões ligadas a aprendizagem, pode motivar os alunos na busca por esses saberes no seu meio (Mattos; Ferreira, 2014, p. 11).

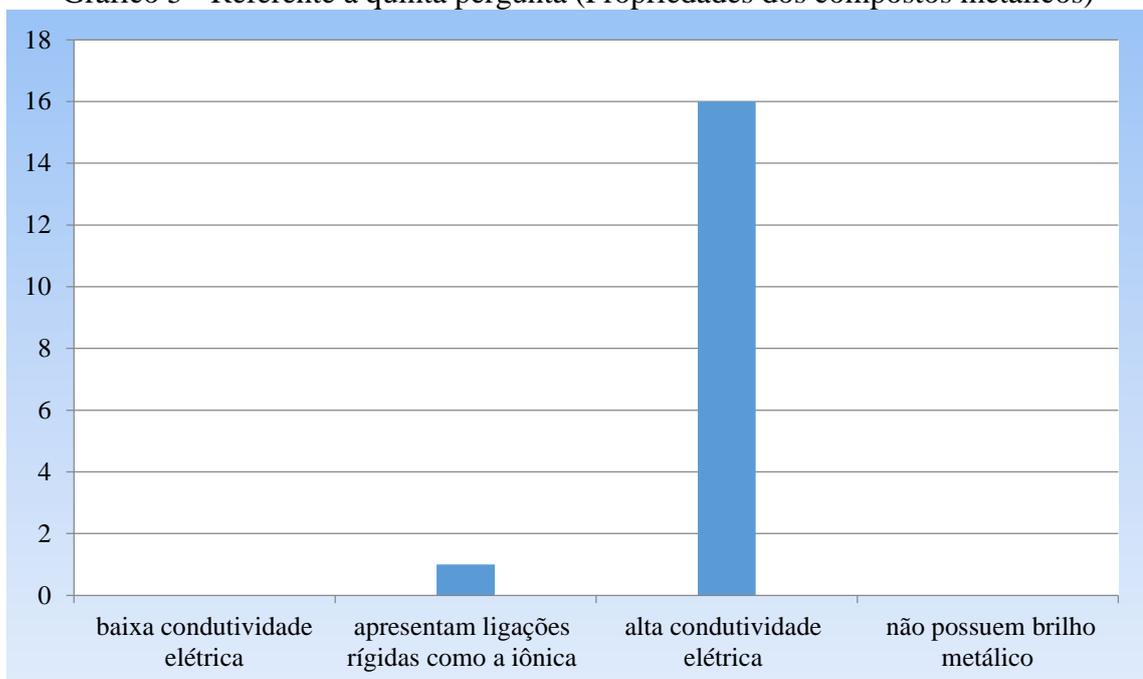
A terceira sentença tem um fator interessante a ser enfatizado. Na parte experimental, foi utilizada uma grafita de um dos alunos da classe, mostrando à turma que esse composto conduz corrente elétrica, como explica Scarton (2017, p. 23): “as ligações entre os carbonos do grafite são do tipo  $sp^2$  do carbono, com ligações  $\pi$  em diferentes planos, que proporciona ao grafite a característica de material condutor”. Entretanto, quando se observam os resultados desta alternativa, um número expressivo de estudantes negaram a sentença, levando a crer que, por se tratar de um composto covalente e que como todos os outros desta classe utilizados no experimental não conduziram eletricidade, isso possivelmente tenha gerado dúvidas nos alunos, ocasionando o erro.

A quarta afirmação apresenta um número expressivo de estudantes que julgaram a sentença como verdadeira, evidenciando a compreensão do alunado sobre a relação de dependência das temperaturas de fusão e ebulição com a massa molar e força intermolecular. O modo como as moléculas interagem e o seu comportamento nos estados físicos dependem das interações intermoleculares, que influenciam as seguintes propriedades das substâncias:

Ponto de fusão e de ebulição: as diferentes temperaturas de fusão e ebulição existentes entre moléculas orgânicas que apresentam mesma fórmula molecular estão diretamente relacionadas às interações intermoleculares. Assim, quanto mais intensa a força da interação, maiores serão os PE e PF (Bozzi, 2022, p.459).

A utilização de questões com verdadeiro (V) ou falso (F) deve-se ao fato de que os alunos estão mais familiarizados, pois elas trazem uma resposta imediata à proposta e os alunos não precisam refletir (construir respostas sobre a questão proposta). Contudo, tornam-se uma forma de avaliar a interpretação dos alunos ao conteúdo proposto para a aula. Afinal, é papel do professor buscar mecanismos de avaliação que possibilite ao aluno externar o que foi proposto. “Além das perguntas dissertativas e dos testes há vários outros modelos de avaliação utilizando-se de questões certo e errado ou verdadeiro e falso [...]” (Vito; Szezerbatz, 2017, p. 231-232).

Gráfico 5 - Referente à quinta pergunta (Propriedades dos compostos metálicos)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A quinta questão tratava sobre as propriedades dos compostos metálicos. As respostas obtidas estão no Gráfico 5. Nele, observa-se que os alunos tinham quatro alternativas como resposta, sendo que dezesseis estudantes contemplaram a resposta correta e apenas um optou pela alternativa incorreta com relação à pergunta do questionário.

Conforme os resultados observa-se que somente um aluno não compreendeu sobre a maleabilidade dos compostos metálicos. Por outro lado, a maioria dos estudantes optou pela resposta correta indicando que eles conseguiram entender que esses compostos são bons condutores de eletricidade.

Com essa questão buscou-se observar o que os estudantes conseguiram compreender quanto às propriedades dos compostos metálicos, abordagem realizada pela teoria e com a parte experimental.

Na parte do experimental, destaca-se que o professor/pesquisador utilizou objetos que os alunos usam no seu cotidiano, como tesoura e moeda. Um fato ocorrido durante a realização do experimental foi que os estudantes participantes da pesquisa tiveram curiosidade e perguntaram se objetos como relógio, anéis, cordões e pulseiras feitos de materiais metálicos conduziram eletricidade. Diante do exposto, o professor/pesquisador recolheu dos alunos os objetos citados e fez a demonstração, comprovando assim a boa condução elétrica desses materiais.

Assim, podemos enfatizar que o tratamento contextualizado do conhecimento é um dos recursos de que a escola dispõe para retirar o aluno da condição apenas de espectador e estimulá-lo a participar, fazer, recriar por meio da reconstrução de seus contextos, uma aprendizagem mais expressiva, não significando banalizar o conhecimento ou o conteúdo das disciplinas, mas criar condições para que os alunos, a partir de seus conhecimentos, nas múltiplas relações estabelecidas, passem a compreender também o conhecimento científico (Leite; Wenzel; Radetzke, 2020, p. 229).

Ainda sobre a utilização dos objetos metálicos, alguns alunos indagaram se o uso destes em uma situação de tempestade traria algum tipo de risco, evidenciando que o experimental despertou na turma participante da pesquisa certas observações, somente possíveis por meio da prática contextualizada com a realidade em que o aluno está inserido.

As questões seguintes seis a dez (6-10) do questionário foram abertas, possibilitando ao alunado construir sua resposta com base no que foi trabalhado na aula teórica e na prática experimental durante a SD. Para as análises dessas questões, utilizou-se do conteúdo de Bardin (2004), a fim de se obter para um melhor entendimento das definições dos estudantes.

Análise das comunicações, que visa obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitem as inferências de conhecimentos relativos de condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2004, p. 41).

Nessa premissa, esse instrumento metodológico propicia a análise de diferentes aportes de conteúdo, possibilitando uma melhor sistematização de vias empregadas em uma análise de dados.

Sendo assim, a sexta questão indagava os alunos sobre o “Por que os átomos realizam ligação química?”. No Quadro 3 estão algumas respostas dos estudantes, destacando que o critério utilizado foi o de palavras-chave que mais se repetiram durante a análise realizada pelo pesquisador.

Quadro 4 - Análise de conteúdo das respostas dos estudantes para a sexta pergunta

<b>Categorias</b>	<b>Palavras-chave dos sujeitos da pesquisa</b>
Alcançar o estado mais estável (menor energia) possível.	Estabilidade de energia.
	Estabilizam a força da energia.
	Condução de cargas positivas e negativas, realizando assim uma ligação química.
Camada de valência preenchida com elétrons.	Por causa da troca de elétrons.
	A junção faz a ligação e se completam.
	Um átomo entra em contato com outro.

Fonte: Elaborado pelo autor considerando a análise de conteúdo de Bardin (2016) e Feitosa (2021).

Os resultados obtidos permitem entender que, para esse tipo de questão discursiva, os estudantes apresentaram dificuldades nas colocações das palavras que representam a linguagem química. Nesse sentido, Mortimer e Machado (1998, p. 140-141) pontuam que:

a construção do conhecimento em sala de aula depende essencialmente de um processo no qual os significados e a linguagem do professor vão sendo apropriados pelos alunos na construção de um conhecimento compartilhado (...). A superação de obstáculos passa necessariamente por um processo de interações discursivas, no qual o professor tem um papel fundamental, como representante da cultura científica. Nesse sentido, aprender ciências é visto como um processo de “enculturação” (Driver; Asoko; Leach; Mortimer; Scott, 1994), ou seja, a entrada numa cultura diferente da cultura do senso comum.

Diante do exposto, essa dificuldade de conceituação pode ser atribuída pelo próprio grau de complexidade da disciplina, por envolver termos a nível submicroscópico como atômico-molecular. Nesse sentido, o ensino de química pautado na experimentação demonstra um maior envolvimento dos alunos durante a aula, e que considerar novas

possibilidades de metodologia de ensino favorecem os processos de ensino e de aprendizagem, pois, possibilita aos alunos tornarem-se protagonistas deste processo (Dorneles, 2015).

Durante a experimentação, foram utilizados compostos presentes no cotidiano do alunado, visto que, torna-se mais fácil, para a maioria, fixar a nomenclatura e o comportamento químico e físico-químico de compostos conhecidos como também, apresentar características específicas de compostos que não são observadas no cotidiano, traz para o alunado uma visão bem mais complexa sobre a natureza destas substâncias existentes no seu dia a dia. Assim:

tendo em vista que, a preparação das aulas experimentais que se relacionam com o ambiente onde estão inseridos, tendo que se atentar com a utilização de materiais alternativos para elaboração das aulas experimentais, com uso de materiais alternativos que estejam presentes no cotidiano dos alunos de fácil acesso, sendo esta uma abordagem que proporciona uma construção mais sólida do conhecimento (Queiroz; Martins; Fernandes, 2019, p. 52).

Nessa perspectiva, a utilização de compostos de fácil acesso em aulas experimentais facilita para que os alunos relacionem os objetos de conhecimento abordados nas aulas práticas com a teórica, contribuindo no processo de formação do conhecimento químico.

A sétima questão indagava os alunos sobre “Cite pelo menos dois compostos iônicos utilizados no seu cotidiano”. As respostas obtidas estão no Quadro 4.

Quadro 5 - Sétima pergunta (Compostos iônicos utilizados no seu cotidiano)

<b>Respostas dos Sujeitos da Pesquisa</b>	<b>Quantidades</b>
Cloreto de Sódio e Cloreto de Potássio	(4)
Sal e/ou Cloreto de Sódio	(10)
Sal e Carbonato de Cálcio	(1)
Sal e Sabão em Pó	(1)
Sal e Limão	(1)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Conforme o resultado exposto no Quadro 4, observa-se que quatro estudantes citaram os compostos cloreto de sódio e cloreto de potássio em suas respostas.

Dos dezessete estudantes participantes da pesquisa, dez estudantes citaram apenas um composto como resposta, citando o sal como composto iônico utilizado no seu cotidiano. Nota-se que, dentre estes, quatro estudantes usaram a expressão sal de cozinha que corresponde ao Cloreto de sódio, ou seja, observa-se aqui o uso da nomenclatura usual do

composto.

Constata-se ainda que um estudante citou sal e carbonato de cálcio como composto iônico utilizado no seu cotidiano. A citação do  $\text{CaCO}_3$  chama a atenção, pois apesar deste composto ser utilizado em várias indústrias no Brasil, em uma visão menos complexa, o carbonato de cálcio é utilizado na agricultura assim como para a pintura de paredes em residência. Essa citação deve ter ocorrido devido o contato do aluno com essa substância. Com a origem da indústria de química fina, o calcário se tornou ainda mais importante por se tratar de um reagente barato, abundante e versátil (Oliveira, 2005).

Observa-se que um estudante citou sal e sabão em pó como compostos iônicos utilizados no seu cotidiano. Vê-se um equívoco aqui, pois o sabão em pó é constituído por surfactantes (tensoativos), que são moléculas orgânicas um tanto complexas.

Ainda, um estudante citou sal e limão como compostos iônicos utilizados no seu cotidiano. Novamente observa-se um equívoco na resposta, pois o limão não possui características inorgânicas. Como apresentado na tabela, verifica-se que houve erros na interpretação da questão, pois, quando citávamos a solicitação de compostos utilizados no cotidiano, dois alunos apenas observaram “compostos no cotidiano” não se atentaram para a observação que foi fornecida - “iônico”. A interpretação textual é um ponto muito importante na leitura de qualquer texto.

Ao analisar os resultados obtidos para essa questão, o composto sal e/ou cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ) foi contemplado em todas as respostas dos participantes da pesquisa, o que pode ser explicado pelo fato desse composto ter sido utilizado no experimental pelo professor/pesquisador. Outro composto citado por alguns estudantes em suas respostas e que também foi utilizado na aula experimental foi o cloreto de potássio ( $\text{KCl}$ ).

A oitava questão indagava os alunos sobre “Cite pelo menos dois compostos covalentes utilizados no seu cotidiano”. As respostas obtidas estão no Quadro 5.

Quadro 6 - Oitava pergunta (Compostos covalentes utilizados no seu cotidiano)

<b>Respostas dos Sujeitos da Pesquisa</b>	<b>Quantidades</b>
Açúcar e água	(9)
Açúcar	(4)
Açúcar e bicarbonato	(2)
Açúcar e álcool	(1)
Açúcar e grafita	(1)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Conforme o resultado exposto no Quadro 5, observa-se que todos os envolvidos forneceram respostas corretas sendo assim distribuídas: nove estudantes citaram o açúcar e a água; quatro estudantes citaram apenas um único composto, sendo açúcar como resposta; dois estudantes citaram açúcar e bicarbonato como compostos utilizados no seu cotidiano; um estudante citou açúcar e álcool como composto e um estudante citou açúcar e grafita como compostos utilizados no seu cotidiano.

Conforme o resultado da questão verifica-se que todos os participantes da pesquisa citaram principalmente o composto *açúcar* em suas respostas, o que pode ser explicado pelo fato desse composto ter sido utilizado no experimental pelo professor-pesquisador, bem como pelo fato deste composto fazer parte do cotidiano dos alunos. Observa-se que a aula experimental trouxe uma visão mais complexa sobre a natureza química e físico-química desse composto. Isso demonstra que compostos contextualizados com o cotidiano destes alunos ficaram registrados com maior facilidade.

A nona questão instigava os alunos sobre “Cite pelo menos dois compostos metálicos utilizados no seu cotidiano”, cujas respostas obtidas estão no Quadro 6.

Quadro 7 - Nona pergunta (Compostos metálicos utilizados no seu cotidiano)

<b>Respostas dos Sujeitos da Pesquisa</b>	<b>Quantidades</b>
Colar e Anel	(2)
Colher e Panela	(1)
Cordão e Relógio	(7)
Ouro e Prata	(2)
Pulseira de Prata e Anel de Ouro	(1)
Panela e Relógio	(1)
Alumínio	(1)
Relógio de Metal e Corrente de Ouro	(1)
Corrente e Moeda	(1)

Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Conforme o Quadro 6, percebe-se que todos os envolvidos forneceram respostas corretas sendo assim distribuídas: dois estudantes citaram colar e anel; um estudante citou colher e panela; sete estudantes citaram cordão e relógio; dois estudantes citaram ouro e prata; um estudante citou pulseira de prata e anel de ouro; um estudante citou panela e relógio; um estudante citou o alumínio; um estudante citou relógio de metal e corrente de ouro e um estudante citou corrente e moeda.

Conforme esses resultados, observa-se que todos os participantes da pesquisa conseguiram citar compostos metálicos utilizados no seu cotidiano, o que pode ser explicado pelo fato de, no decorrer do experimental, o professor-pesquisador ter utilizado objetos

metálicos dos alunos, o que possivelmente proporcionou uma melhor fixação do que foi exposto.

A escolha dessa questão é fundamentada na necessidade de se verificar o que os estudantes conseguiram associar do conteúdo estudado com os compostos metálicos utilizados no seu cotidiano.

A décima questão indagava os alunos sobre “Por que alguns compostos só apresentam condutividade elétrica em meio aquoso?”. As respostas obtidas estão no Quadro 7.

Quadro 8 - Décima pergunta (Condutividade elétrica em meio aquoso)

<b>Categoria</b>	<b>Respostas dos Sujeitos da Pesquisa</b>	<b>Quantidades</b>
Dissociação Iônica	Porque a água ajuda na separação de cargas	(1)
	Assim como o sal, alguns compostos necessitam da separação dos átomos para conduzir eletricidade.	(1)
	Quando entram em contato com a água os íons ficam livres.	(1)
	Porque os íons estão livres.	(1)
	Porque em estado sólido não deixa os íons se “libertarem”.	(1)
	Porque estão na forma sólida.	(1)
	Porque ao entrar em contato com a água ocorre a dissociação, que faz com que conduza eletricidade formando cargas positivas e negativas.	(1)
	Pois ele geralmente os íons ficam livres e ajudam a se dissociar e assim geram energia.	(1)
	Por que os íons se separam.	(1)
	Por que ocorre a separação das cargas dos elementos.	(1)
	Por que os átomos se juntam.	(1)
	Por que a água conduz energia elétrica.	(5)
	Porque alguns compostos como, por exemplo, o sal é denso e juntando-se com a água ele fica balanceado.	(1)

Fonte: Elaborado pelo autor considerando a análise de conteúdo de Bardin (2016) e Feitosa (2021).

Conforme o resultado exposto no Quadro 7, observa-se que um estudante colocou como resposta que é porque “a água ajuda na separação de cargas”; um estudante respondeu: “assim como o sal, alguns compostos necessitam da separação dos átomos para conduzir eletricidade”; um estudante respondeu: “quando entram em contato com a água os íons ficam livres”; um estudante respondeu: “porque os íons estão livres”; um estudante respondeu: “porque em estado sólido não deixa os íons se ‘libertarem’”; um estudante respondeu: “porque estão na forma sólida”; um estudante respondeu: “porque ao entrar em contato com a

água ocorre a dissociação, que faz com que conduza eletricidade formando cargas positivas e negativas”; um estudante respondeu: “pois ele geralmente os íons ficam livres e ajudam a se dissociar e assim geram energia”; um estudante respondeu: “por que os íons se separam”, um estudante respondeu: “porque ocorre a separação das cargas dos elementos”; um estudante respondeu: “porque os átomos se juntam”; um estudante respondeu: “porque alguns compostos como, por exemplo, o sal são densos e juntando-se com a água ele fica balanceado” e cinco estudantes responderam: “porque a água conduz energia elétrica”.

Os resultados obtidos permitem entender que, dentre os dezessete estudantes participantes da pesquisa para essa questão, apenas as três últimas respostas não condizem com o aporte teórico da literatura. Isso demonstra que, para as questões discursivas, os estudantes apresentam certas dificuldades quanto ao uso da linguagem científica. Como explicam Mortimer, Chagas e Alvarenga (1998, p.7-19),

a linguagem científica tem características próprias que a distinguem da linguagem comum. Essas características não foram inventadas em algum momento determinado. Ao contrário, foram sendo estabelecidas ao longo do desenvolvimento científico, como forma de registrar e ampliar o conhecimento. Essas características, muitas vezes, tornam a linguagem científica estranha e difícil para os alunos. Reconhecer essas diferenças implica em admitir que a aprendizagem da ciência é inseparável da aprendizagem da linguagem científica.

Dessa forma, mesmo alguns alunos fazendo uso de uma linguagem não técnica, ou seja, linguagens do cotidiano, na sua maioria, conseguiram formular respostas que contemplaram o conteúdo da questão. Nesse sentido, faz-se necessário que, nas aulas de Química, o docente realize com efetividade uma formação científica no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para “[...] o entendimento ou a leitura dessa linguagem é fazer alfabetização científica” (Chassot, 2003, p. 93).

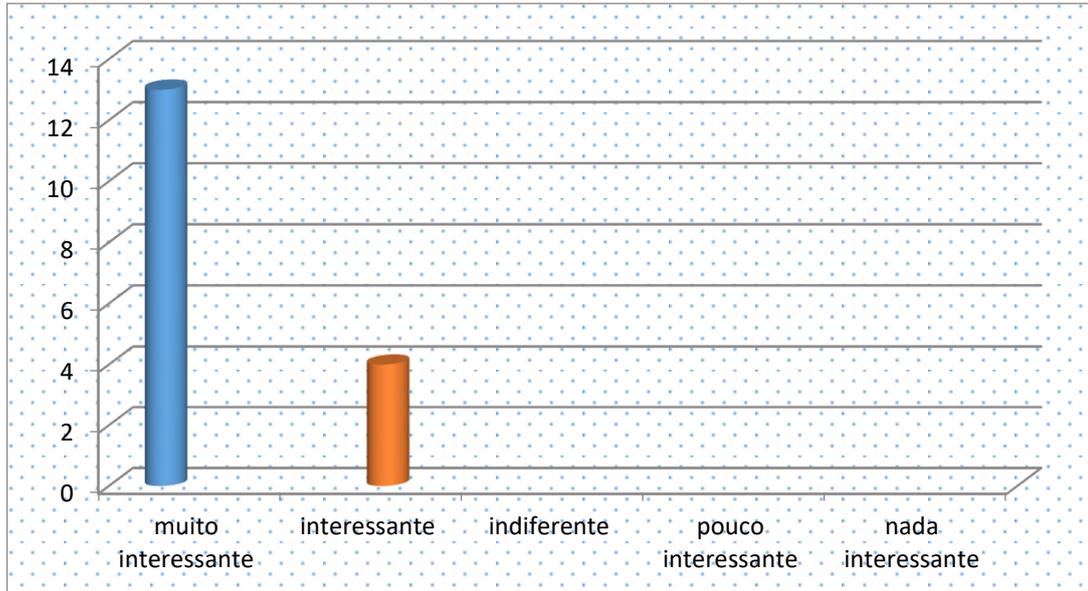
## **6.2 Análise do questionário Apêndice B “Percepções sobre o experimental”**

As análises dos dados das questões fechadas seguiram a escala de Likert (1932), na qual o participante da pesquisa responde as questões indicando o seu grau de concordância ou discordância. Os resultados e análises estão representados por gráficos a seguir. Deve-se ressaltar que o experimental proposto para ser demonstrado pelo docente na sala de aula visa auxiliar a compreensão do conteúdo Ligações Químicas, sendo este de difícil compreensão pelo alunado. Portanto, trazer o conteúdo proposto para a sala de aula de forma experimental era também uma forma de mudar a metodologia e, assim, observar a aceitação e compreensão

da natureza das ligações químicas.

A primeira questão buscava saber como foi aceita a aula experimental em sala. Seus resultados obtidos estão no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Referente à primeira pergunta (A aula experimental foi?)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

No Gráfico 6, observa-se que foram sugeridas cinco alternativas a fim de se verificar a visão dos alunos quanto à aula experimental, usando-se uma escala de avaliação com os seguintes atributos: muito interessante; interessante; indiferente; pouco interessante e nada interessante.

Desse modo, os resultados obtidos foram: treze estudantes assinalaram que a aula experimental foi muito interessante e quatro que a aula foi interessante. Verifica-se que os alunos avaliaram a aula experimental com o maior grau de concordância, ou seja, como “muito interessante e interessante”, sendo que os extremos da escala “pouco interessante” e “nada interessante” indicam a não compreensão da atividade no seu papel provocador-investigativo. Esse resultado demonstra que os alunos consideraram a aula experimental como um fator relevante para o aprendizado.

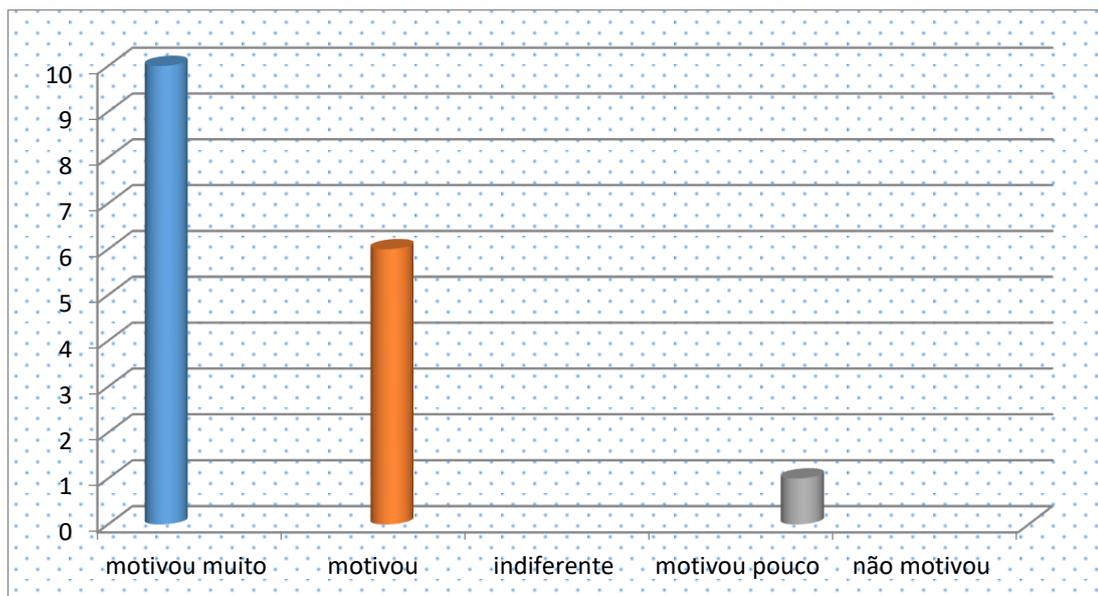
Em vista disso, a realização de práticas experimentais precisa ser mais efetiva no ambiente da sala de aula, pois, como mostrado no Gráfico 6, a aula atraente despertou o interesse dos alunos, favorecendo melhores possibilidades de compreensão do conteúdo trabalhado.

Nesse sentido, vale destacar a relevância que os estudantes atribuíram para o experimental, visto que:

as aulas práticas sempre auxiliam na construção da ponte entre os fenômenos observados na escala macroscópica e os conteúdos teóricos, provocando curiosidade e envolvimento dos estudantes, os quais, em sua grande maioria, ficam entusiasmados com os experimentos e se manifestam favoráveis ao uso dessa metodologia (Halfen *et al.*, 2020, p. 286).

A segunda questão indagava os estudantes sobre a participação na aula, pois, durante o processo, foi disponibilizado o questionamento sobre o que estava ocorrendo, com a intenção de motivar os alunos a fazerem observações e assim contribuir para o aparecimento de dúvidas e consequentemente de respostas. Os resultados obtidos estão no Gráfico 7.

Gráfico 7 - Referente à segunda pergunta (A participação no experimental durante a aula motivou a aprendizagem sobre a disciplina)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Verifica-se que foram sugeridas cinco alternativas que pudessem mensurar quanto à participação dos alunos no experimental, usando-se uma escala de avaliação com os seguintes atributos: motivou muito; motivou; indiferente; motivou pouco e não motivou.

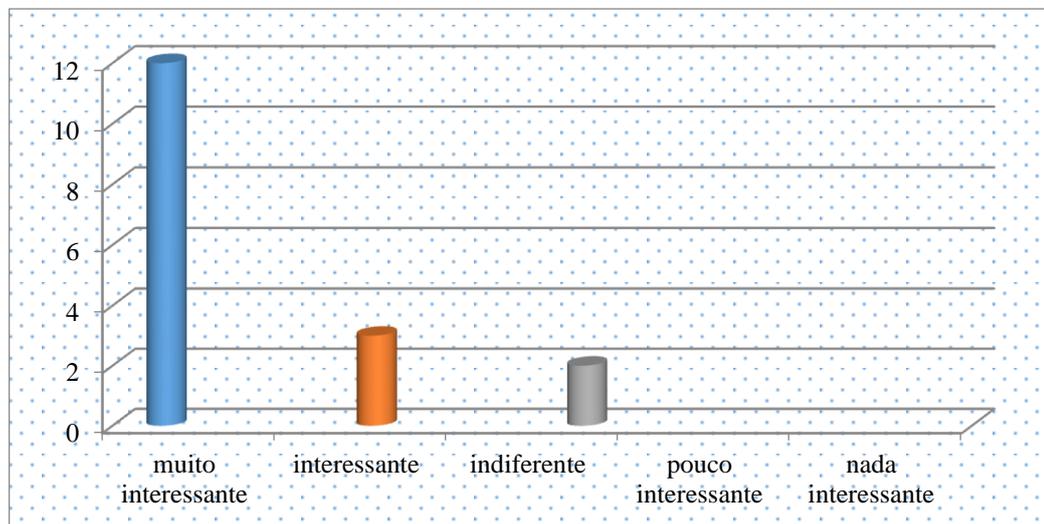
Desse modo, os resultados obtidos foram: dez estudantes assinalaram “motivou muito”; seis estudantes “motivou” e um estudante assinalou “motivou pouco”. Novamente, evidencia-se que mais da metade dos alunos avaliaram a aula experimental com o maior grau de concordância, como “motivou muito e motivou”, permitindo entender que o experimental

aguçou nos estudantes a aprendizagem em Química. Apenas um estudante assinalou na escala que a aula “motivou pouco”, significando que o experimental não lhe provocou a motivação para o estudo da disciplina. Nesse sentido, deve-se retomar a Pergunta 1, na qual os alunos assinalaram “muito interessante” e “interessante”. A partir desse ponto, questiona-se a resposta “motivou pouco”, obtida nesta segunda questão: tendo todos demonstrado interesse na aula, como poderia ter não motivado a aprendizagem por esta metodologia?

Apesar disso, é notória a valorização dos alunos pela aula experimental realizada, evidenciando a potencialidade da experimentação para a aprendizagem dos alunos, “[...] sobre os conhecimentos químicos estudados e os conceitos científicos que os explicam, alcançando os objetivos de uma aula experimental [...]” (Santos; Nagashima, 2017, p. 106).

A terceira questão indagava os estudantes sobre o grau de interesse gerado a aula pela prática realizada. Os resultados obtidos estão no Gráfico 8, a seguir. Nele, observa-se que foram sugeridas cinco alternativas para mensurar a concepção sobre a prática realizada, usando-se uma escala de avaliação com os seguintes atributos: muito interessante; interessante; indiferente; pouco interessante e nada interessante.

Gráfico 8 - Referente à terceira pergunta (Sobre a execução da aula prática realizada em sala)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

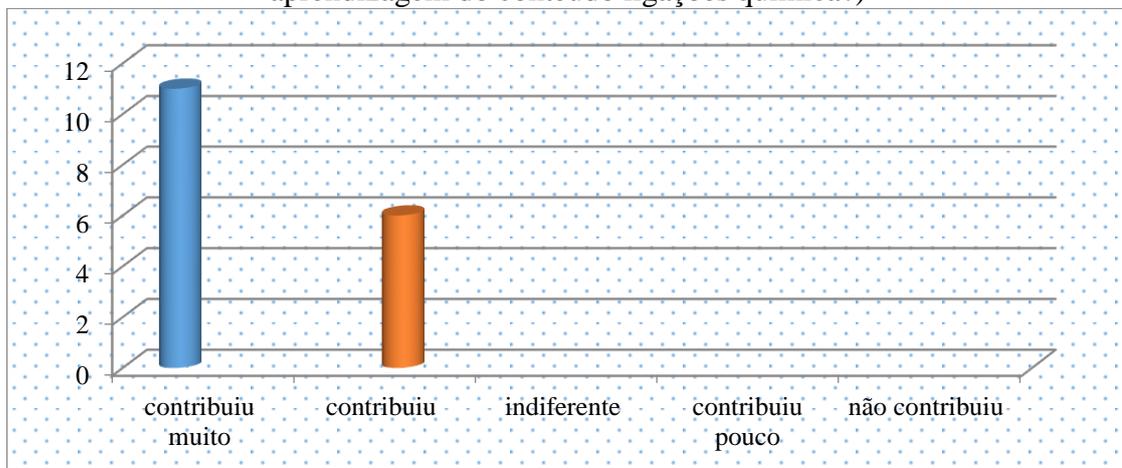
Os resultados obtidos foram: doze estudantes marcaram como “muito interessante”; três estudantes como “interessante” e dois estudantes como “indiferente”. Assim, em sua maioria, os alunos julgaram a aula experimental com o maior grau de concordância como “muito interessante”, depreendendo-se que a prática cumpriu sua função como mecanismo de provocar nos alunos o entendimento do conteúdo.

Observa-se também que dois alunos apontaram que a aula experimental foi indiferente, ou seja, não lhes ofereceu atrativo. Deve-se ressaltar que o experimento foi demonstrativo, onde o professor era o principal responsável pela execução da atividade experimental e o aluno era apenas um expectador do processo, visto que o mesmo não executou em totalidade o experimental proposto.

[...] o fator motivacional das atividades práticas, sejam estas investigativas ou demonstrativas, a abordagem do professor pode fazer toda a diferença, na hora de motivar e despertar o interesse dos estudantes na área das ciências, afinal por natureza queremos conhecer e controlar o ambiente em que vivemos [...] (Moisés, 2021, p.15).

A quarta questão provocou os estudantes no intuito de saber quanto à contribuição do experimento na compreensão dos fatores que levam a formação de uma ligação química. Os resultados obtidos estão no Gráfico 9, abaixo.

Gráfico 9 - Referente à quarta pergunta (A realização do experimento contribuiu para a aprendizagem do conteúdo ligações química?)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

Conforme os dados do Gráfico 9, percebe-se que foram sugeridas cinco alternativas para avaliar se o experimental favoreceu na aprendizagem do conteúdo Ligações Químicas, usando-se uma escala de avaliação com os seguintes atributos: contribuiu muito; contribuiu; indiferente; contribuiu pouco e não contribuiu. Os resultados obtidos foram: onze estudantes marcaram como contribuiu muito e seis estudantes como contribuiu.

Ao analisar os dados por meio da escala de avaliação, verifica-se que os alunos consideram que o experimental contribuiu para a aprendizagem do conteúdo proposto, apontando com o maior grau de concordância na escala como “contribuiu muito” e

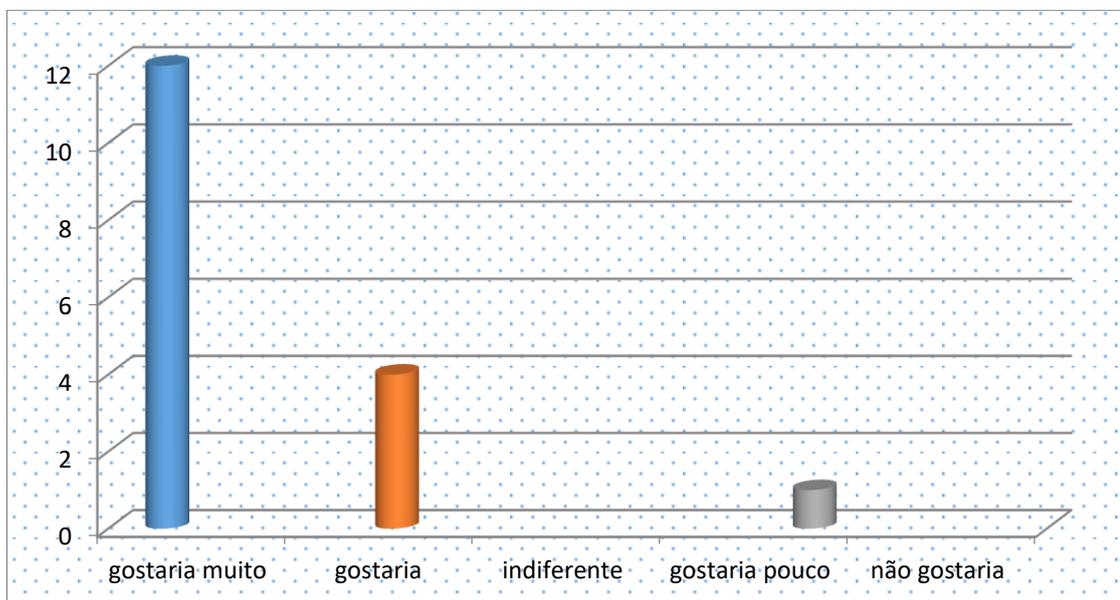
“contribuiu”. Infere-se que a execução da prática auxiliou no processo da aprendizagem, destacando a importância do professor-pesquisador em utilizar instrumentos metodológicos que atendam à heterogeneidade da sala, criando condições que colabore no processo educacional.

Planejar as atividades dos estudantes, utilizando diferentes estratégias para melhoria do processo educativo, é a parte principal do fazer docente. As ações precisam ser planejadas, levando em consideração as dificuldades específicas da disciplina em questão, e apresentadas em níveis crescentes de complexidade (Rodrigues; Freitas Filho; Freitas, 2018, p. 2012).

Atualmente, o conteúdo Ligações Químicas apresenta-se com uma temática complexa para ser compreendida pelos alunos, principalmente devido a ser impossível ver de fato uma ligação. Dessa forma, este conteúdo é explorado de forma abstrata entre os alunos, o que causa certo desconforto ou crédito ao que está sendo proposto para compreensão.

A quinta questão indagava quanto à realização de práticas com mais frequência, cujos resultados obtidos estão no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Referente à quinta pergunta (Gostaria que práticas experimentais como está ocorressem com mais frequência?)



Fonte: Elaborado pelo autor (2022).

A partir do Gráfico 10, observa-se que foram sugeridas cinco alternativas que pudessem verificar quanto à frequência da realização de práticas experimentais, usando-se uma escala de avaliação com os seguintes atributos: gostaria muito; gostaria; indiferente;

gostaria pouco e não contribuiu. Conforme os dados, doze estudantes marcaram como “gostaria muito”; quatro estudantes como “gostaria” e um estudante como “gostaria pouco”. Os alunos apontaram com o maior grau de concordância na escala “gostaria muito” e “gostaria”, demonstrando assim que práticas experimentais poderiam acontecer com mais frequência, comprovando que os estudantes se sentiram contemplados com a aula e apresentam anseio para que mais práticas possam acontecer. Ao analisar os dados por meio da escala de avaliação, verifica-se que um aluno assinalou como “gostaria pouco”, levando a crer que a aula não foi atrativa para este (a) aluno (a).

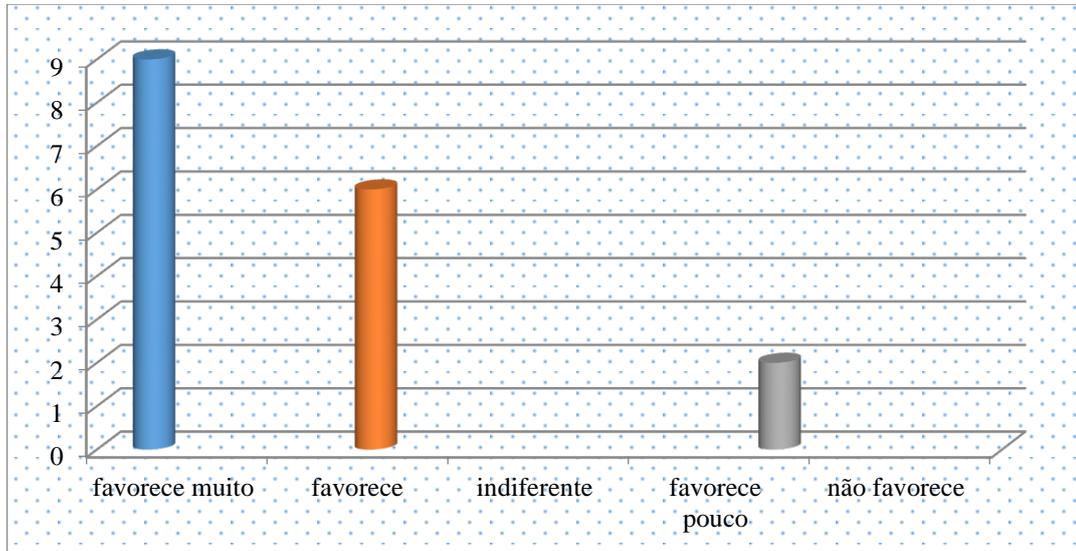
Ressalta-se que, desde o início do questionário, um (a) aluno (a) demonstrou desconforto com o processo em algumas questões. Nesse sentido, deve-se observar a natureza desse pensamento, o qual pode ser de natureza metodológica ou de natureza pessoal, visto que não temos como mensurar a sua origem. “Daí a necessidade de se aprender como se configura, no universo subjetivo do ser humano, as nuances emocional e afetiva, para que possamos dispor de instrumentos para trabalhar os conflitos nas tarefas e atividades a serem desenvolvidas na escola” (Silva, R., 2017, p. 34).

Questões como essas devem ser observadas e analisadas pelo professor para que ele possa, se possível, interferir e/ou auxiliar o aluno neste momento. A aplicação do questionário foi favorável a esta observação e o docente é contemplado com um documento de análise da metodologia aplicada, a qual demonstra não só a análise do processo, como também apresenta indicativos de possíveis interferências.

A sexta questão indagava se a prática contribuiu na aprendizagem. Os resultados obtidos estão Gráfico 11 (mais abaixo), em que se visualiza que foram sugeridas cinco alternativas que pudessem mensurar se a aula teórica com a prática favoreceu a aprendizagem, usando-se uma escala de avaliação com os seguintes atributos: favorece muito; favorece; indiferente; favorece pouco e não favorece.

De acordo com o exposto no Gráfico 11, nove estudantes marcaram como “favorece muito”; seis estudantes como “favorece” e dois estudantes como “favorece pouco”. Verifica-se que mais da metade dos alunos apontaram com o maior grau de concordância na escala “favorece muito” e “favorece”, e apenas dois alunos assinalaram como “favorece pouco”, significando para esses estudantes a não compreensão da relação intrínseca da teoria-prática.

Gráfico 11 - Referente à sexta pergunta (A aula teórica com a prática favoreceu a aprendizagem?)



Fonte: Elaboração própria (2022).

A partir desses resultados, fica claro que os alunos conseguiram perceber e valorizar, por meio da participação no experimental, a importância para a aprendizagem quando se trabalha a teoria com a prática.

Neste sentido, a realização de aulas práticas seria um facilitador na aprendizagem da Química. Além do mais, a conexão entre o que ensinado na escola com o cotidiano do aluno tornaria o ensino mais interessante e proveitoso. Ademais, a teoria e a prática dependem uma da outra, sendo que na teoria é explicado a matérias sem o manuseio de substâncias e a prática está ligada ao manejo de substâncias e a visualização de reações químicas (Lunkes *et. al.*, 2021, p. 519).

A sétima questão objetivou saber se os alunos conseguiriam reproduzir o experimental realizado em sala de aula, buscando analisar se os alunos tornaram-se detentores dessa prática, tornando-se reprodutores desse conhecimento, passando a serem protagonistas no processo de ensino aprendizagem. Os resultados obtidos estão no Gráfico 12 (mais abaixo).

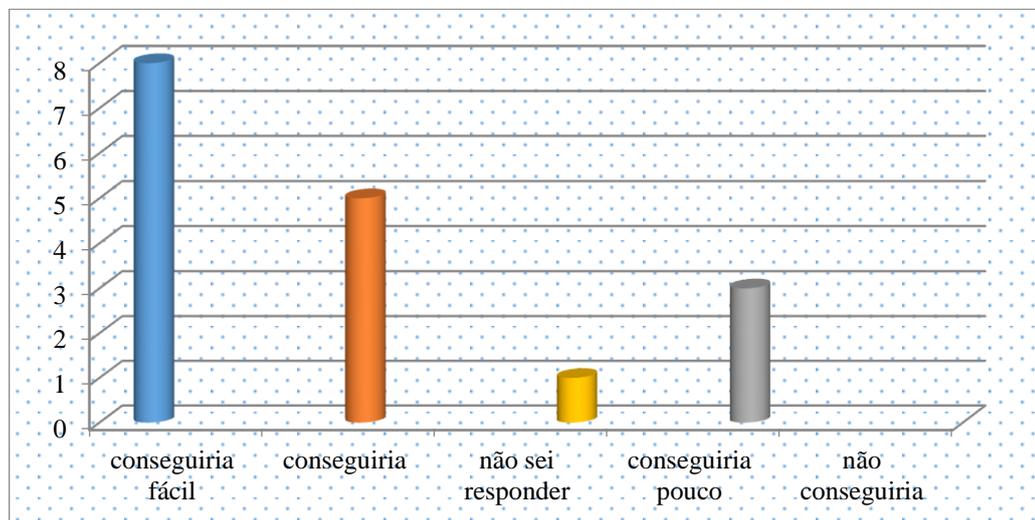
A partir do Gráfico 12, nota-se que foram sugeridas cinco alternativas que pudessem verificar se os alunos conseguiriam reproduzir o experimental praticado, usando-se uma escala de avaliação com os seguintes atributos: conseguiria fácil; conseguiria; não sei responder; conseguiria pouco e não conseguiria. Sendo assim, oito estudantes assinalaram como “conseguiria fácil”, cinco estudantes como “conseguiria”, um estudante como “não sei responder”, três estudantes como “conseguiria pouco”. Observa-se que a maioria dos alunos assinalou com o maior grau de concordância como “conseguiria fácil” e “conseguiria”,

permitindo compreender a importância da aula experimental. Essa foi tomada como a principal responsável por prender a atenção dos alunos, pois ela apresentava-se como novidade metodológica para estes alunos. Além disso, o conteúdo abordado mostrou-se bastante versátil na montagem da aula experimental, contribuindo diretamente para a aprendizagem devido à afirmativa de reprodutibilidade do experimento dito pelos alunos. O experimental serve para que o aluno possa reproduzi-lo e assim ser o detentor do conhecimento exposto:

A partir do momento em que o aluno relaciona o uso de atividades experimentais, como facilitador no seu processo de ensino em sala de aula, com a prática expositiva, este se sente motivado a socializar os resultados e saberes a que lhe foi apresentado, descrevendo relatos e informações as quais por eles são repassadas ou compartilhadas (Visoli, 2019, p. 26).

Neste cenário, a realização de experimentos oportuniza ao professor estratégias metodológicas que tornem a sua aula mais interessante, intensificando assim a curiosidade dos alunos para além do ambiente escolar.

Gráfico 12 - Referente à sétima pergunta (Você conseguiria reproduzir o experimental praticado fora da escola?)



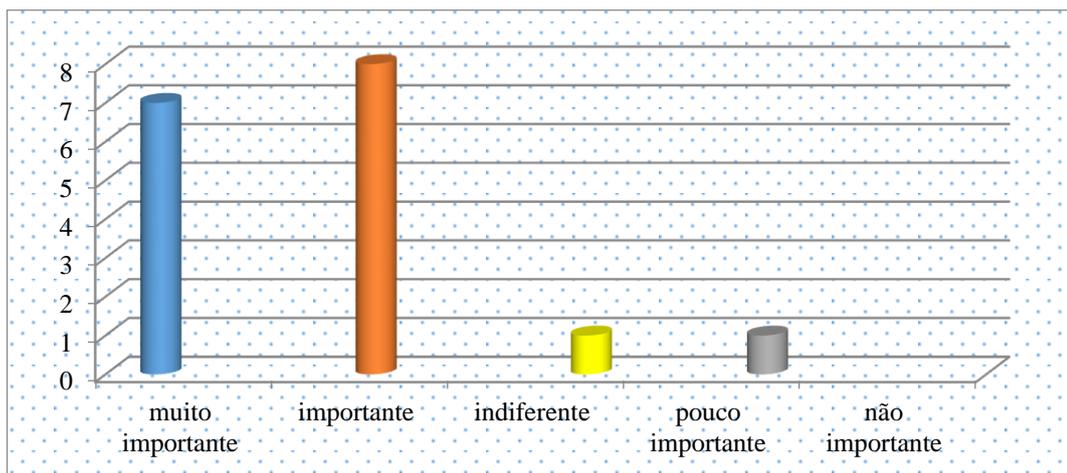
Fonte: Elaboração própria (2022).

Seguindo com a análise do resultado do Gráfico 12, um estudante assinalou como “não sei responder” e três estudantes como “conseguiria pouco”, o que provavelmente pode ser justificado pelo fato de que, durante o processo, os procedimentos metodológicos e as explicações do experimental não tenham sido esclarecedoras o suficiente, fazendo com que os

estudantes não se sentissem seguros para desenvolver o experimental fora do ambiente escolar. Sem contar a necessidade de atenção, pois, trata-se de um experimento que envolveu corrente elétrica, sendo esta letal se não utilizada corretamente. Salienta-se que, durante o procedimento metodológico, sempre houve um percentual de alunos que por motivos não determinados, afirmaram que o experimento não era atrativo.

A oitava questão indagava quanto à importância de participar dessa metodologia, cujos resultados obtidos estão no Gráfico 13. Nota-se que foram sugeridas cinco alternativas que pudessem mensurar o quão importante foi para o aluno participar da metodologia de ensino, usando-se uma escala de avaliação com os seguintes atributos: muito importante; importante; indiferente; pouco importante e não importante.

Gráfico 13 - Referente à oitava pergunta (Classifique o quanto para você foi importante participar dessa metodologia de ensino)



Fonte: Elaboração própria (2022).

Conforme apresentado no Gráfico 13, sete estudantes assinalaram como “muito importante”; oito estudantes como “importante”; um estudante como “indiferente” e um estudante como “pouco importante”. Em sua maioria, os alunos julgaram como importante a sua participação na metodologia proposta, ao assinalarem com o maior grau de concordância como “muito importante” e “importante”. Isso nos permite entender que a realização do experimental foi bem aceita pelos estudantes, validando que a prática atraiu o alunado. Desse modo, aulas experimentais, além de embasar de forma prática o conteúdo científico, acarretam concisamente em um maior interesse pelo aprendizado (Bueno *et al.*, 2018, p. 95).

Ainda conforme o resultado apresentado no Gráfico 13, observa-se que um estudante apontou como “indiferente” e outro estudante como “pouco importante”, ou seja, a metodologia de ensino não lhes ofereceu atrativo. Ressalta-se que este percentual de aluno, sem interesse pela metodologia proposta, apresenta-se em todo questionário.

As questões 9 a 11 foram de respostas abertas e todos os resultados apresentam respostas dos alunos que responderam ao questionário e foram assim categorizadas. Contudo, um aluno não respondeu a nenhuma dessas questões, sendo este, o que não se envolveu na metodologia proposta.

Sendo assim, na nona questão, os alunos foram indagados a “Descreva o experimental realizado em sala”. Ao analisar as respostas, usando o princípio de análise de conteúdo de Bardin (2016) e Feitosa (2021), obtiveram-se algumas descrições finais de análise, conforme apresentado no Quadro 8, a seguir.

Os resultados obtidos a partir da análise de conteúdo foram categorizados em duas descrições principais, fundamentando as respostas dos estudantes, sendo: *Utilização de produtos usados no cotidiano e Ligação Iônica, Covalente e Metálica*.

Dos resultados expostos no Quadro 8, observa-se que os alunos envolvidos apresentam respostas diversas, com expressões tecnológicas referentes ao conteúdo proposto, demonstrando assim que a metodologia ampliou não só o conhecimento como também a linguagem apropriada para descrevê-lo. Ou seja, o indivíduo passa a utilizar a linguagem científica no ato de comunicar, tanto na forma oral quanto na forma escrita, apropria-se do discurso da ciência e emprega os conceitos científicos de forma adequada.

Quadro 9 - Descreva o experimental realizado em sala

Frases características	Descrição Final
(A). O experimental foi uma experiência com alguns metais condutores de eletricidade e alguns usados no cotidiano. O professor utilizou sal, açúcar, cloreto de potássio e metais, demonstrando que alguns fizeram que a lâmpada ascendesse.	Utilização de produtos usados no cotidiano.
(B). Condução de eletricidade com materiais usados no dia a dia.	
(C). Utilização de lâmpada e alguns compostos iônicos, covalentes e metálicos.	
(D). Usou-se extensão, fios, lâmpada, sal, açúcar e metais.	
(E). Lâmpada, água e substâncias	

químicas.	
(F). O professor realizou um experimento relacionado à condutividade elétrica, ligando uma lâmpada utilizando compostos covalentes, iônicos e metálicos.	
(G). Substâncias usadas em casa, explicando sobre ligação química.	
(H). Lâmpada ascendendo com compostos iônicos e metálicos.	
(I). Professor usou um copo com água e sal, colocando o sistema com lâmpada com os fios, a lâmpada ascendeu, em outro copo usou também cloreto de potássio e a lâmpada ascendeu.	
(J). Experimento sobre ligação química, sobre condução de eletricidade.	Ligação Iônica, Covalente e Metálica.
(K). Demonstração sobre ligação iônica, covalente e metálica.	
(L). Estudamos as ligações iônicas, metálicas e covalentes, com objetos sólidos e líquidos.	
(M). Professor apresentou o conteúdo de ligação química usando alguns materiais, sobre a condução de eletricidade.	
(N). Aula por experimento para explicar sobre ligação química.	
(O). Compostos sólidos em água conduziram eletricidade ascendendo à lâmpada como o sal, outros a lâmpada não ascendeu como o açúcar, mostrando que compostos covalentes não conduzem eletricidade, os metálicos conduzem eletricidade, o professor usou anéis, relógio e cordões dos alunos e a lâmpada ascendeu.	
(P). Pelo experimento o professor mostrou que algumas substâncias conduzem eletricidade e outras não, as que conduzem foram iônica e metálica, a covalente não conduz.	

Fonte: Elaborado pelo autor considerando a análise de conteúdo de Bardin (2016) e Feitosa (2021).

A décima questão objetivou saber a “opinião dos alunos sobre a aula”. Ao se analisar as respostas, usando o princípio de análise de conteúdo de Bardin (2016) e Feitosa (2021), obtiveram-se as seguintes descrições finais de análise conforme apresentado no Quadro 9.

Quadro 10 - Dê a sua opinião sobre a aula.

Frases características	Descrição Final
(A) Muito interessante me motivou.	

(B) Muito boa a aula fiquei mais animado em estudar a disciplina.	A experimentação despertou o interesse pela disciplina.
(C) Experimento interessante entendi melhor sobre ligação química e vi que várias substâncias que usamos são formadas por ligações.	
(D) Gostei muito, fiquei atento olhando o experimento.	
(E) A aula foi incrível, me interessei bastante.	
(F) Gostei muito da aula.	
(G) Aula foi ótima, todas deveriam ser assim.	
(H) Ajudou aprender o conteúdo, muito interessante.	
(I) A aula diferenciou bem as ligações químicas.	
(J) A aula foi interessante, consegui apreender mais sobre ligação química.	
(K) O experimento mostrou com mais clareza os três tipos de ligações.	
(L) Pela aula compreendi o que o professor explicou na teoria.	
(M) Ajudou na minha aprendizagem.	
(N) Esse tipo de aula é mais fácil de aprender o assunto.	
(O) Foi interessante e de boa aprendizagem.	
(P) Todas as aulas deveriam ser assim.	

Fonte: Elaborado pelo autor considerando a análise de conteúdo de Bardin (2016) e Feitosa (2021).

As verificações dos resultados obtidos a partir da análise de conteúdo permitiram categorizar duas descrições principais, que fundamentam as respostas dos estudantes, sendo: *A experimentação despertou o interesse pela disciplina; Favorecimento no processo de ensino e aprendizagem.*

Conforme o Quadro 9, verifica-se que os alunos envolvidos apresentam respostas com afirmações positivas da aula realizada. Nesse sentido, a partir das respostas, infere-se que, por meio da atividade realizada, os alunos mostraram-se mais interessados pela disciplina, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem e evidenciando que o experimental contribuiu para a compreensão do objeto de conhecimento.

A décima primeira questão indagou os alunos sobre “Como você gostaria que fossem as aulas de química na sua escola?”. Ao analisar as respostas, utilizando-se novamente o princípio de análise de conteúdo de Bardin (2016) e Feitosa (2021), obtiveram-se as seguintes descrições finais de análise, conforme apresentado no Quadro 10.

Quadro 11 - Como você queria que fossem as aulas de química na sua escola

Frases características	Descrição Final
(A) Ficou interessante o professor trabalhar com o experimento.	Teórica e Prática
(B) A prática é legal poderia ter mais vezes.	
(C) Gostei muito, todas as aulas deveria ser assim, conseguir entender melhor o conteúdo e fiquei mais interessada pela disciplina.	
(D) Quando o professor fez o experimento eu conseguir lembrar o que ele mostrou nas aulas anteriores vejo que com mais experimentos aprendemos mais.	
(E) A prática é interessante é possível entender melhor os conceitos	
(F) As aulas experimentais me ajudam a aprender mais.	
(G) Conseguir entender melhor conteúdo o experimento me ajudou.	
(H) Ter mais aulas assim com experimentos.	
(I) Mesmo a escola não tendo laboratório o experimento é interessante gostei muito e queria ter mais vezes.	
(J) Mais experimentos porque ajuda entender a teoria.	
(K) Gosto muito das aulas de Química infelizmente a escola não tem um espaço melhor para fazer o experimento.	
(L) Poderia ter mais aulas práticas acho melhor vejo vários produtos que usamos e que são químicos.	
(M) Com mais experimentos ajuda bastante a compreender a química.	
(N) Gostei muito do experimento realizado e gostaria da execução de novos experimentos como esse.	
(O) Com muitas experiências e aprendizado em grupo.	
(P) Gostei da aula poderia ter mais.	

Fonte: Elaborado pelo autor considerando a análise de conteúdo de Bardin (2016) e Feitosa (2021).

As verificações dos resultados obtidos a partir da análise de conteúdo permitiram categorizar duas descrições principais, que fundamentam as respostas dos estudantes, sendo: *Teórica e Prática e Aulas experimentais com mais frequência*.

Os resultados expostos no Quadro 10 indicam que os alunos envolvidos manifestaram desejo de que mais aulas com esta metodologia sejam realizadas, permitindo entender que a atividade desenvolvida teve uma boa aceitação. Desse modo, “quando se traz práticas para a sala de aula, que é uma forma de visualização de vários mecanismos da química, o ensino

torna mais atraente e a compreensão mais abrangente, possivelmente, mais fácil para os alunos” (Silva; Vieira; Soares Júnior, 2018, p. 52).

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do desenvolvimento desta pesquisa, os resultados obtidos revelaram que a SD suscitou nos estudantes o interesse pelo estudo da disciplina Química, sendo observado o envolvimento, participação e interesse no decorrer do desenvolvimento da atividade proposta, legitimando essa estratégia de ensino e aprendizagem.

A utilização de substâncias e objetos metálicos presentes no cotidiano dos alunos, tais como sacarose, cloreto de sódio, moeda, tesoura, relógio, anéis e cordões, na execução da pesquisa, possibilitou compreender que o ensino contextualizado favoreceu significativamente em cada etapa da aprendizagem, contribuindo para entendimento de conceitos científicos por meio da experimentação como estratégia metodológica.

De modo geral, infere-se que o emprego da SD e situações-problema como metodologia ativa no processo de ensino e aprendizagem em Química cooperaram para o desenvolvimento de capacidades e habilidades que não se restringem apenas em memorizar fórmulas, em cálculos e conceitos. Essa ação metodológica transcendeu esses métodos e por meio do experimental contribuiu para a formação científica estudantil, mostrando-se eficaz a sua aplicabilidade para a primeira série do Ensino Médio.

Outra condição a salientar no decorrer da preparação e aplicação da SD foi o uso de materiais simples e de baixo custo adquiridos em lojas locais, podendo ser acessíveis aos alunos. Os resultados atestam que a utilização desses enriqueceu e oportunizou momentos com maiores e melhores condições de aprendizagem, o que se justifica por viabilizar a contextualização do objeto de conhecimento.

Devido à disciplina de Química apresentar em sua estrutura curricular vários conteúdos abstratos, dentre estes o que foi objeto desta pesquisa - Ligações Químicas, com o desenvolvimento deste estudo foi possível observar que a investigação experimental propiciou consideravelmente na elucidação do conteúdo. A ação investigativa por intermédio da experimentação tornou mais próxima a aprendizagem do cotidiano dos estudantes, evidenciando que o abstracionismo precisa ser trabalhado com a prática.

Outro fator relevante que a pesquisa traz e que promoveu o protagonismo dos alunos neste processo foi permitir que avaliassem a metodologia aplicada na SD. Neste momento avaliativo da SD, observou-se que os sujeitos da pesquisa expressaram seus desejos acerca de como gostariam que fossem as aulas de Química. Nota-se a importância dessa estratégia para o processo, pois, na maioria das vezes, o alunado não tem a oportunidade de manifestar suas opiniões e/ou sugestões sobre a aula.

Assim sendo, entendemos que este estudo fomentará contribuições para o ensino de Química, complementando e ampliando nas discussões futuras sobre processos didáticos. Finalizamos as considerações sobre esta pesquisa acentuando a importância da continuidade desta prática no ensino, fortalecendo e sensibilizando o universo escolar na valorização e aplicação destas práticas metodológicas.

## REFERÊNCIAS

- ANJOS, Frederico Barrogi dos. **Atividades experimentais e materiais alternativos:** contribuições para o processo de ensino e aprendizagem em Química. 2021. 134 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, 2021. Disponível em: [https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/6332/1/Dissertacao\\_Versao\\_Impressao\\_REVISADO.pdf](https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/6332/1/Dissertacao_Versao_Impressao_REVISADO.pdf). Acesso em: 05 nov.2022.
- ARAGÃO, Susan Bruna Carneiro; FARIA, Mônica Huguenin de Araújo. Abordagem CTS na elaboração de material didático de química por professores: Relato de uma experiência com uma equipe multidisciplinar. **Indagatio Didactica**, v. 8, n.1, p. 1523-1538. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v8i1.10803>. Acesso em: 28 dez. 2022.
- ARROIO, Agnaldo; HONÓRIO, Káthia M.; WEBER, Karen C.; HOMEM-DE-MELLO, Paula; GAMBARDELLA, Maria Teresa do Prado; SILVA, Albérico B. F. O show da química: motivando o interesse científico. **Revista Química Nova na Escola**, v. 29, n. 1, p. 173-178, dez, 2006. Disponível em: [https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol29No1\\_173\\_30-ED04399.pdf](https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol29No1_173_30-ED04399.pdf). Acesso em: 28 dez. 2022.
- BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico:** contribuições para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BEDIN, Everton. Filme, experiência e tecnologia no ensino de ciências química: uma sequência didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 101-115, jan./abr. 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4280/2882>. Acesso em: 06 nov.2022.
- BALESTRO, Juliana Izidro.; FERNANDES, Fernanda Dreux Miranda. Questionário sobre dificuldades percebidas por pais de crianças do espectro do autismo. **Revista Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 3, n.17, p. 279-286, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsbf/a/C9b5xrkh5wsJqSrjZVvFK9c/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 06 nov. 2022.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo.** Tradução: Luiz Antero Reto, Augusto Pinheiro São Paulo: Edições 70, 2016, p. 141. Disponível em: <https://madmunifacs.files.wordpress.com/2016/08/anc3a1lise-de-contec3bado-laurence-bardin.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2022.
- BOGDAN, Robert. C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação.** Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- BOZZI, Ligia D'Ávila. **Livro Didático do Professor.** Ilustrado por Cinthia Satoko Fujii de Siqueira, Deny Mayer Machado, Scarilet Gabardo Anderson, Wagner de Oliveira Ramari. Curitiba: SAE DIGITAL, 2022.
- BRITTO, Márcia Regina Ferreira. Alguns aspectos teóricos e conceituais na solução de

problemas matemáticos. *In*: BRITO, Márcia Regina Ferreira (org.). **Solução de problemas e a matemática escolar**. Campinas: Alínea, 2010, p. 15-53.

BUENO, Alcione José Alves; LEAL, Bruna Elise Sauer; LEAL, Elenise Sauer; BERTONI, Danislei. Atividades práticas/experimentais para o ensino de ciências além das barreiras do laboratório desenvolvidas na formação inicial de professores. **REnCiMa**, v. 9, n. 4, p. 94-104, 2018. Disponível em:  
<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1290/1029>. Acesso em: 02 nov.2022.

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso, 2018.e-PUB. Disponível em:  
<https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/A-Sala-de-Aula-Inovadora.pdf>. Acesso em: 04 jan.2023.

CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em:  
<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 nov.2022.

DAMASCENO, Ianara Trindade; ALMEIDA, Orbetal da Silva; SILVA, Carlos Bernard Moreno Cerqueira. A utilização de uma sequência didática como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo evolução dos seres vivos. **Luminária**, União da Vitória, v. 23, n. 1, p. 36-48, 2021. Disponível em:  
<https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/luminaria/article/view/4062/2894>. Acesso em: 03 set.2023.

DORNELES, Ednéia Polato. Uso de diferentes metodologias na construção do processo de ensino e aprendizagem em química. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 8.; CONGRESSO INTERNACIONAL TRABALHOS DOCENTES E PROCESSOS EDUCACIONAIS, 3., 2015, Uberaba. **Anais [...]**, Uberaba: UNIUBE, 2015, 13 p. Disponível em: <https://silo.tips/download/o-uso-de-diferentes-metodologias-na-construao-do-processo-de-ensino-e-aprendizag>. Acesso em: 10 set. 2022.

ECHEVERRÍA, Maria Del Puy Pérez; POZO Juan Ignacio. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. *In*: POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

FARIAS, Gabriela Batista. **Contextualização, práticas educativas e o livro didático no ensino de Química**. 2018. 87 f. Dissertação (Pós-Graduação em Química) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018. Disponível em:  
[https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6882/5/Disserta%20a7%20a3o\\_Gabriela%20Farias\\_PPGQ](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/6882/5/Disserta%20a7%20a3o_Gabriela%20Farias_PPGQ). Acesso em: 10 set.2022.

FARIAS, Gabriela Belmont de. **O Bibliotecário-Gestor da informação: Representações do segmento imobiliário sobre competências**. 2007. 190 f. Dissertação (Pós-Graduação em Ciência da informação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em:  
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/90786/245492.pdf?sequence=1>. Acesso em: 02 jan.2023.

FERREIRA, Maria Lenilda Glória. **Uma proposta de ensino baseada nos saberes locais para a promoção da aprendizagem significativa em Química**. 2020. 165 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2020. Disponível em: [https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8069/6/Disserta%C3%A7%C3%A3o\\_LenildaFerreira\\_PPGE CIM.pdf](https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/8069/6/Disserta%C3%A7%C3%A3o_LenildaFerreira_PPGE CIM.pdf). Acesso em: 02 jan. 2023.

FEITOSA, Maiko Sousa. **Feira de Ciências: estratégia de ensino-aprendizagem por meio de projetos na perspectiva de letramento e divulgação científica**. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, 2021. Disponível em: <https://repositorio.uft.edu.br/bitstream/11612/2663/1/Maiko%20Sousa%20Feitosa%20-%20Disserta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2022.

FERREIRA NETO, Odino. **Ciências da Natureza e Jogos Digitais: uma proposta de curso virtual de formação**. 188 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) – Centro Universitário Unicarioca, Rio de Janeiro/RJ, 2020. Disponível em: <https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/ciencias-da-natureza-e-jogos-digitais-uma-proposta-de-curso-virtual-de-formacao/>. Acesso em: 25 mai.2023

GATTI, Bernardete Angelina; BARRETTO, Elba Siqueira de Sá; ANDRÉ, Maria Eliza Dalmazo Afonso de; ALMEIDA, Patrícia Cristina Albieri de. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: UNESCO, 2019. Disponível em: [https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro\\_ProfessoresDoBrasil.pdf](https://www.fcc.org.br/fcc/wp-content/uploads/2019/05/Livro_ProfessoresDoBrasil.pdf). Acesso em: 02 jan. 2023.

GRÁCIO, Maria Cláudia Cabrini; GARRUTTI, Érica Aparecida. Estatística aplicada à educação: uma análise de conteúdos programáticos de planos de ensino de livros didáticos. **Revista de Matemática e Estatística**, v. 23, n. 3, p.107-126, abr. 2005. Disponível em: [http://www.bertolo.pro.br/educacao/Material/A8\\_Maria\\_Claudia.pdf](http://www.bertolo.pro.br/educacao/Material/A8_Maria_Claudia.pdf). Acesso em: 25 mai. 2023.

HALFEN, Renato Arthur Paim; MERLO, Aloir Antonio; RAUPP, Daniele Trajano; NACHTIGALL, Sônia Marlí Bohrz. Experimentos químicos em sala de aula utilizando recursos multimídia: uma proposta de aulas demonstrativas para o ensino de Química orgânica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 19, n. 2, p. 270-294, 2020. Disponível em: <http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/35/60>. Acesso em: 17 out.2022.

Likert, Rensis. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.

LIMA JÚNIOR, Mauro de Souza Lima; SIMÕES NETO, José Euzébio Simões. Situações – problema como estratégia didática para o ensino dos modelos atômicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, p. 181-201, mai./ago. 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/2725/2185>. Acesso em: 31 jul.2022.

LIMA, Maria Valgerlene de Souza; SILVA, Suely Alvas da. Situações-Problema: uma

estratégia didática para o ensino de Ciências no nível fundamental. **Revista Dynamis**, Blumenau, v. 22, n.1, p. 59-73, 2016. Disponível em: <https://proxy.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/5816/3531>. Acesso em: 10 jan. 2023.

LEAL, Cristianni Antunes. **Sequência Didática - brincando em sala de aula: uso de jogos cooperativos no ensino de Ciências**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2013. Disponível em: [http://www.ifrj.edu.br/webfm\\_send/5416](http://www.ifrj.edu.br/webfm_send/5416). Acesso em: 01 jun. 2022.

LEITE, Fabiane Andrade; WENZEL, Judite Scherer; RADETZKE, Franciele Siqueira. Contextualização nos currículos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. **Revista Contexto & Educação**, v. 35, n. 110, jan./abr. 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/7080>. Acesso em: 16 out.2022.

LIMA, Kênio Erithon Cavalcante; VASCONCELOS, Simão Dias. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, jul./set. 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ensaio/a/mtxcmyLGjFwjJ9MFJybNVhc/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 01 jun. 2022.

LOURENÇO, Rafael Willian de; ALVES, Janaína Gonçalves de Souza; SILVA, Ana Paula Rodrigues da. Por uma aprendizagem significativa: metodologias ativas para experimentação nas aulas de ciências e química no Ensino Fundamental II e Médio. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 4, p. 35037-35045, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/27720/21925>. Acesso em: 04 dez. 2022.

LUNKES, Soleika Gorete; NICODEM, Maria Fátima Menegazzo; KURTZ, José Gilmar; MOHR, Paulo Sérgio. Importância de aulas práticas e tecnologias para aulas de Química. **Revista Ibero-americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 7. n. 6, p. 418-535, jun. 2021. Disponível em: <https://www.periodicorease.pro.br/rease/article/view/1407/604>. Acesso em: 17 out.2022.

MACEDO, Lino de. Situação-problema: forma e recurso de avaliação, desenvolvimento de competências e aprendizagem escolar. *In*: PERRENOUD, Philippe; THURLER, Monica Gather; MACEDO, Lino de; MACHADO, Nilson José; ALLESSANDRINI, Cristina Dias. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

MATTOS, Gileine Garcia de; FERREIRA, Maria. A construção de saberes científicos com projetos ensino e valorização dos saberes populares no Ensino de Química. *In*: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 34., 2014, Santa Cruz do Sul (RS). **Anais [...]**. Santa Cruz do Sul (RS): UNISC, 2014. p. 10-15. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/edeq/article/viewFile/11893/1749>. Acesso em: 25 set. 2022.

MEDEIROS, Denise Rosa. **Resolução de problemas como proposta metodológica para o ensino de química**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) –

Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2019. Disponível em:  
<https://dspace.unipampa.edu.br/handle/riu/4597>. Acesso em: 25 set. 2022.

MEIRIEU, Philippe. **Aprender... sim, mas como?** Porto Alegre: Artmed, 1998.

MOISÉS, Laura Jamilly Alves. **Laboratório Móvel Didático de Química: possibilidades e desafios como auxílio na prática pedagógica.** 2021. 77 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica) – Instituto Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021. Disponível em: [https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/handle/177683/1798?locale-attribute=pt\\_BR](https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/handle/177683/1798?locale-attribute=pt_BR). Acesso em: 25 set. 2022.

MORAN, José. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018. p. 34-76. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod\\_resource/content/1/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7722229/mod_resource/content/1/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf). Acesso em: 25 set. 2022.

MORTIMER, Eduardo Fleury; CHAGAS, Alexander Nilson; ALVARENGA, Vera Tamberi. Linguagem Científica *versus* linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.3, n. 1, p.7-19, 1998. Disponível em: <http://143.54.40.221/index.php/ienci/article/view/622/411>. Acesso em: 15 nov.2022.

NEVES, Natália Nascimento; MOURA, Larissa Pereira de; GRAEBNER, Ilmar Bernardo. Tipos de experimentação: a aprendizagem em Química a partir da perspectiva do processo de ressignificação e participação ativa do estudante. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 1, n.1, p.125-131, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2404>. Acesso em: 01 dez. 2022.

NÓVOA, António. **Profissão professor.** Portugal: Porto, 1999.

OLIVEIRA, Ana Maria Cardoso de. **A Química no Ensino Médio e a contextualização: a fabricação do sabão como tema gerador de ensino aprendizagem.** 2005. 119 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/16027/1/AnaMariaCO.pdf>. Acesso em: 06 nov.2022.

OLIVEIRA, Felipe Ventura. **Processamento de carbonato de cálcio para aplicação nas indústrias de papel e de plástico.** 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Metalúrgica e de Minas) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8DGLMA/1/felipe\\_ventura\\_oliveira.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8DGLMA/1/felipe_ventura_oliveira.pdf). Acesso em: 14 out. 2022.

PEREIRA, Lucia Cavichioli; SOUZA, Nadia Aparecida de. Concepção e prática de avaliação: um confronto necessário no ensino médio. **Estudos em Avaliação Educacional**, v. 2, n. 29, p. 191-208, 2004. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/ae/article/view/2165>. Acesso em: 01 dez. 2022.

PEREIRA, Wiviny Moreira; SANTOS, Dionísio Davi Jesus dos; QUEIROZ NETO, João Alves de; VALASQUES, Gisseli Souza; BARROS, Joelia Martins. A importância das aulas

práticas para o ensino de química no ensino médio. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 4, p. 1805-1813, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/5809>. Acesso em: 04 dez. 2022.

KROHLING PERUZZO, Cicília Maria. Pressupostos epistemológicos e metodológicos da pesquisa participativa: da observação participante a á pesquisa-ação. **Estudios sobre las Cultura Contemporáneas**, v. 23, n. 3, p.161-190, jan. abr. 2017, Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/316/31652406009/31652406009.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2022.

PETER, Atkins. **Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente**. Porte Alegre: Bookman, 2001.

PIETROSKI, Suzana. **A química do parto humano: uma abordagem temática para o ensino de química**. 2022. 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2022. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/238436>. Acesso em: 01 ago. 2022.

PINHEIRO, Adriana Ramos; CARDOSO, Sheila Presentin. Teachers' perspective on active methodologies: demands for the use of the case method in chemistry teaching. **Research, Society and Development**, v.11, n. 12, e123111234256, 2022. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34256/28902>. Acesso em: 04 de dez.2022.

POZO, Juan Ignacio (org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

QUEIROZ, Davi Lira; MARTINS, Adriel Castro; FERNANDES, Carromberth Carioca. Determinação de pH: utilização de materiais alternativos para ensino de química. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 1, p. 51-19, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2391>. Acesso em: 16 nov. 2022.

RAMOS, Daniela Karine; ANASTÁCIO, Brunca Santana; JACOB, Camila Meurer; OLIVEIRA, Mariana Carreira. A atenção dos alunos em sala de aula: um estudo com professores do Ensino Fundamental. **Revista Práxis Educacional**, v. 15, n. 33, p. 320-337, jul./set. 2019. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/praxis/article/view/5289>. Acesso em: 05 set. 2022.

RAMOS, M. G; MORAES, R. A. A avaliação em Química: Contribuição aos processos de mediação da aprendizagem e da melhoria do ensino. *In*: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio. **Ensino de Química em Foco**. Ijuí: Ed. Unijuí, p. 313-330, 2011.

REIS, Diones Bento dos. **Conhecimento(s) dos alunos sobre ligação química: uma sequência didática em foco**. 2017. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2017. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/3491>. Acesso em: 16 nov. 2022

ROCHA, Joselayne Silva; VASCONCELOS, Tatiana Cristina. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., Florianópolis (SC). **Anais [...]**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa

Catarina. 2016. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>  
Acesso em: 01 mar. 2021.

RODRIGUES, Ciléia. **Desenho metodológico para o ensino de físico-química em uma concepção de Aprendizagem Ativa**. 2021. 191 f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria (RS), 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/22510>. Acesso em: 01 mar. 2022.

RODRIGUES, Julyana Cosme; FREITAS FILHO, João Rufino de; FREITAS, Queila Patrícia da Silva Barbosa. Elaboração e aplicação de uma sequência didática sobre a química dos cosméticos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n.1, p. 211-224, 2018. Disponível em: [https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo\\_ID467/v13\\_n1\\_a2018.pdf](https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID467/v13_n1_a2018.pdf). Acesso em 10 out. 2022.

SACRISTÁN, J. Gimeno. **Poderes instáveis em educação**. Porto Alegre: ARTMED Sul, 1999.

SANTOS, Mayara de Carvalho; ALMEIDA, Larissa Rocha; SANTOS FILHO, Pedro Farias dos Santos. O ensino contextualizado de interações intermoleculares a partir da temática dos adoçantes. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20028, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/kNzktNFY9D4QGybrkgr3qLf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 25 mai. 2023.

SANTOS, Mairiele Paula Carvalho Palma; BAGGIO, Daniel Knebel; CIUFA, Maria Aparecida Duarte; SILVA, Fábio da. A percepção dos alunos do programa jovem aprendiz, referente ao uso das metodologias ativas em sala de aula. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 19, p. 1-26, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/9714>. Acesso em: 17 out. 2022.

SANTOS, Diego Marlon; NAGASHIMA, Lucila Akiko. Potencialidades das atividades experimentais no ensino de Química. **REnCiMa**, v. 8, n. 3, p.94-108, 2017. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1081/898>. Acesso em: 17 out. 2022.

SANTOS, João Thiers Mendonça; WARTHA, Edson José; SARMENTO, Victor Hugo Vitorino. Aproximações e distanciamentos em relação ao conceito de Propriedades Coligativas em livros didáticos de Química. In: ENCONTRO NACIONAL DE QUÍMICA, 16.; ENCONTRO DE EDUCAÇÃO QUÍMICA DA BAHIA, 10., Salvador (BA). **Anais [...]**. Salvador: UFBA, UESB, UESC, UNEB, jul. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7918/5631>. Acesso em: 20 nov. 2022.

SANTOS, Verônica Tavares; ALMEIDA, Maria Ângela Vasconcelos de; CAMPOS, Ângela Fernandes. Concepções de professores de Química no ensino médio sobre resolução de situações-problema. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 3, p. 25-37, set./dez, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4055>. Acesso em: 06 nov. 2022

SCARTON, Luciane. **Desenvolvimento Simulação Matemática e Caracterização de**

**Dispositivos Sensores Piezoresistivos de Grafite.** 2017. 100 f. Dissertação (Mestrado em Modelagem Matemática) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2017. Disponível em:

<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/4402/Luciane%20Scarton.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 25 set. 2022.

SILVA, Keffson Kelf; FILHO, Tarcísio Ferreira de Farias; ALVES, Leonardo Alcântara. Ensino de Química: O que pensam os estudantes da escola pública? **Revista Valores**, v. 5, p. 1-14, 2020. Disponível em:

<https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/541/506>. Acesso em: 01 set. 2022.

SILVA, Priscila do Nascimento. **Situações-problema na abordagem do conteúdo cinética química: uma análise a luz da teoria antropológica do didático.** 2019. 184 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/8328>. Acesso em: 03 dez. 2022.

SILVA, Antônio Joélio Alves da; VIEIRA, Andreia A; SOARES JÚNIOR, Antônio Lenito. Atividades Experimentais de Química no Ensino da EJA. **Experiências no Ensino de Ciências**, v. 13, n.4, p. 49-63, 2018. Disponível em:

<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/57/46>. Acesso: 23 nov. 2022.

SILVA, Andréia Severina da. **Investigações de práticas experimentais na formação inicial e continuada de professores de Química no Agreste Pernambucano.** 2017. 105 f.

Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/28390/1/DISSERTA%20c3%87%20c3%83O%20Andr%20c3%a9ia%20Severina%20da%20Silva.pdf>. Acesso em: 04 dez. 2022.

SILVA, Ricardo Francelino da. **As emoções e sentimentos na relação professor-aluno e sua importância para o processo de ensino e aprendizagem:** contribuições da teoria de Henri Wallon. 2017. 161 f. Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Assis, 2017. Disponível em:

<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/150708>. Acesso em: 03 dez. 2022.

SOUSA, Lucas Felipe Reis de; CARVALHO, Jacqueline Soares; PAIVA, Joseilson Alves de. O estudo de números quânticos por meio de um jogo didático: relato de uma atividade.

**Revista Prática Docente**, v. 7, n. 2, e22055, maio/ago. 2022. Disponível em:

<https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/1499/683>. Acesso em: 15 nov. 2022.

SOUZA, Larissa Oliveira de. **A dinâmica do contrato didático na elaboração e aplicação de uma intervenção didática sobre calorimetria baseada na resolução de situações-problema.** 2018. 150 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) –

Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife, 2018. Disponível em:

<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/handle/tede2/7410>. Acesso em: 04 jan. 2023.

TABER, Keith S. Epistemic relevance and learning chemistry in an academic context. *In*: EILKS, Ingo; HOFSTEIN, Avi. (orgs.). **Relevant Chemistry Education**. Holanda: Rotterdam, 2015.

VALENTE, José Armando. Mudanças na Sociedade, mudanças na Educação: o fazer e o compreender. In: VALENTE, José Armando (org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP: UNICAMP/NIED, 1999. p. 31-43. Disponível em: <http://intaead.com.br/ebooks1/livros/pedagogia/28.O%20computador%20na%20sociedade%20do%20conhecimento.pdf#page=31>. Acesso em: 04 jan. 2023.

VISOLI, Cleodinei. **Explorando o potencial da criação de vídeos por alunos como estratégia de aprendizagem em Física no Ensino Médio**. 2019. 72 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2019. Disponível em: <http://tede.upf.br/jspui/bitstream/tede/1755/2/2019CleodineiVisoli.pdf>. Acesso em: 15 nov. 2022.

VITO, Daniela Ziolli; SZEZERBATSZ, Rosemari Pedroso. A avaliação no Ensino Superior: A importância da diversificação dos instrumentos no processo avaliativo. **Educere – Revista da Educação**, v. 17, n. 2, p. 221-236, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://revistas.unipar.br/index.php/educere/article/view/6598/3521>. Acesso em 15 out. 2022.

WARTHA, Edson José; SILVA, Erivanildo Lopes; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Cotidiano e contextualização no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, maio 2013. Disponível em: [http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35\\_2/04-CCD-151-12.pdf](http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf). Acesso em: 10 out. 2022.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO 01- PARTE EXPERIMENTAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
 CAMPUS DE ARAGUAÍNA  
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS – GRADUAÇÃO  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
 CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGecim



Rua Paraguai s/n esquina com rua Uxiramas | 77804-970 | Araguaína/TO (63)  
 3416-5691 | [www.uft.edu.br](http://www.uft.edu.br) | [ppgecim@mail.uft.edu.br](mailto:ppgecim@mail.uft.edu.br)

Mestrando: Lucas Felipe Reis de Sousa

Orientador: Dr. Joseilson Alves de Paiva

### QUESTIONÁRIO 01- PARTE EXPERIMENTAL

- 1- Marque a alternativa correta quanto às propriedades dos compostos iônicos.
- apresentam baixos pontos de fusão e ebulição
  - apresentam elevados pontos de fusão e ebulição, são duros e frágeis
  - conduzem corrente elétrica na fase sólida
  - conduzem corrente elétrica devido aos íons não estarem livres
- 2- Um material sólido tem as seguintes características:
- Não conduz corrente elétrica no estado sólido
  - Conduz corrente elétrica em solução aquosa
- Com essas informações, pode-se concluir que, provavelmente, trata-se de um sólido
- iônico
  - covalente
  - molecular
  - metálico
- 3- Os compostos covalentes apresentam as seguintes propriedades, marque a alternativa correta.
- conduz corrente elétrica no meio aquoso
  - conduz corrente elétrica na fase sólida
  - não conduz corrente elétrica nem no meio aquoso nem na fase sólida
  - são bons condutores de eletricidade
- 4- Marque (V) para Verdadeiro e (F) para Falso, para as seguintes afirmações sobre os compostos covalentes.
- ( ) apresentam solubilidade variada
- ( ) em geral possuem baixa tenacidade

- ( ) a grafita que é um composto covalente, conduz bem a corrente elétrica
- ( ) as temperaturas de fusão e ebulição dependem da massa molar e das forças intermoleculares.

**5-** Os compostos metálicos apresentam as seguintes propriedades, marque a alternativa correta.

- a) baixa condutividade elétrica
- b) apresentam ligações rígidas como a iônica
- c) alta condutividade elétrica
- d) não possuem brilho metálico

**6-** Por que os átomos realizam ligação química?

**7-** Cite pelo menos dois compostos iônicos utilizados no seu cotidiano.

**8-** Cite pelo menos dois compostos covalentes utilizados no seu cotidiano.

**9-** Cite pelo menos dois compostos metálicos utilizados no seu cotidiano.

**10-** Por que alguns compostos só apresentam condutividade elétrica em meio aquoso?

## APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO 02- PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O EXPERIMENTAL



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS  
CAMPUS DE ARAGUAÍNA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS – GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGecim



Rua Paraguai s/n esquina com rua Uxiramas | 77804-970 | Araguaína/TO (63)  
3416-5691 | [www.uft.edu.br](http://www.uft.edu.br) | [ppgecim@mail.uft.edu.br](mailto:ppgecim@mail.uft.edu.br)

Mestrando: Lucas Felipe Reis de Sousa  
Orientador: Dr. Joseilson Alves de Paiva

### QUESTIONÁRIO 02- PERCEPÇÃO DOS ALUNOS SOBRE O EXPERIMENTAL

1- A aula experimental foi?

- Muito interessante
- Interessante
- Indiferente
- Pouco interessante
- Nada interessante

2- A participação no experimental durante a aula motivou a aprendizagem sobre a disciplina.

- Motivou muito
- Motivou
- Indiferente
- Motivou pouco
- Não Motivou

3- Sobre a execução da aula prática realizada em sala.

- Muito interessante
- Interessante
- Indiferente
- pouco interessante
- nada interessante

4- A realização de experimento contribui para a aprendizagem do conteúdo ligações química?

- Contribuiu muito
- Contribuiu
- Indiferente
- Contribuiu pouco
- Não contribuiu

**5-** Gostaria que práticas experimentais como esta ocorressem com mais frequência.

- Gostaria muito
- Gostaria
- Indiferente
- Gostaria pouco
- Não gostaria

**6-** A aula teórica com a prática favoreceu a aprendizagem.

- Favorece muito
- Favorece
- Indiferente
- Favorece pouco
- Não favorece

**7-** Você conseguiria reproduzir o experimental praticado fora da escola.

- Conseguiria fácil
- Conseguiria
- Não sei responder
- Conseguiria pouco
- Não conseguiria

**8-** Classifique o quanto para você foi importante participar dessa metodologia de ensino.

- Muito importante
- Importante
- Indiferente

( ) Pouco importante

( ) Não importante

**9-** Descreva o experimental realizado em sala de aula.

**10-** Dê a sua opinião sobre aula.

**11-** Como você queria que fossem as aulas de química na sua escola.

## APÊNCIDE C - FOTOS DOS REAGENTES E FRASCOS

