

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**MIGUEL ANGELO ADRIAN RIBEIRO GONÇALVES**

**ETNOCIÊNCIA POR MEIO DA TEMÁTICA INDÍGENA NA ESCOLA:  
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE VIGOTSKI  
NA PRODUÇÃO DE UMA TABELA PERIÓDICA CULTURAL INTERATIVA**

**BAGÉ-RS  
2024**

**MIGUEL ANGELO ADRIAN RIBEIRO GONÇALVES**

**ETNOCIÊNCIA POR MEIO DA TEMÁTICA INDÍGENA NA ESCOLA:  
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE VIGOTSKI  
NA PRODUÇÃO DE UMA TABELA PERIÓDICA CULTURAL INTERATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

Coorientadora: Prof. Dra. Elisabete de Avila da Silva

**BAGÉ-RS  
2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

G635e Gonçalves, Miguel Angelo Adrian Ribeiro  
Etnociência por meio da temática indígena na escola:  
Contribuições da teoria histórico-cultural de Vigotski na  
produção de uma Tabela Periódica Cultural Interativa / Miguel  
Angelo Adrian Ribeiro Gonçalves.

182 p.

Dissertação (Mestrado)-- Universidade Federal do Pampa,  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2024.

"Orientação: Guilherme Frederico Marranghello".

1. Ensino de Química. 2. Cultura Indígena. 3. Tabela  
Periódica Etnocientífica. I. Título.

**MIGUEL ANGELO ADRIAN RIBEIRO GONÇALVES**

**ETNOCIÊNCIA POR MEIO DA TEMÁTICA INDIGENA NA ESCOLA:  
CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL DE VYGOTSKY  
NA PRODUÇÃO DE UMA TABELA PERIÓDICA CULTURAL INTERATIVA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

Coorientadora: Prof. Dra. Elisabete de Avila da Silva

Dissertação defendida e aprovada em: 10 de dezembro de 2024.

Banca examinadora:

---

Prof.Dr. Guilherme Frederico Marranghello  
Orientador-UNIPAMPA

---

Profa.Dr. Luís Roberto Brudna Holzle

---

Profa.Dra. Mara Elisângela Jappe Goi



---

Assinado eletronicamente por **GUILHERME FREDERICO MARRANGHELLO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/12/2024, às 15:39, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



---

Assinado eletronicamente por **MARA ELISANGELA JAPPE GOI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/12/2024, às 15:54, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



---

Assinado eletronicamente por **LUIS ROBERTO BRUDNA HOLZLE, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 13/12/2024, às 15:31, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site

[https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0,informando](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0,informando)

o código verificador **1618018** e o

código CRC **8667CDD2**.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por permitir que eu tenha realizado mais uma etapa em minha vida, à minha mãe Lia, que sempre esteve disposta a fazer o que fosse preciso para alcançar meus objetivos, meu pai José e meus irmãos Kessia, Gabriel e Vitória, obrigado por estarem sempre ao meu lado me dando todo suporte ao longo da minha jornada, também faço os meus agradecimentos à minha tia Cláudia, que foi atrás para inserir-me no Campus no tempo da graduação, vocês fazem parte de cada momento importante da minha vida.

Agradeço ao meu orientador Guilherme Frederico Marranghello, que acreditou na minha proposta de pesquisa, realizando inúmeras orientações para um melhor planejamento e alinhamento na escrita, também destaco a professora Elisabete de Avila da Silva, minha coorientador que apesar do seu tempo corrido nas aulas da graduação, realizou toda uma revisão sistemática na escrita, auxiliando-me de uma forma que não tenho palavras para agradecer. Deixo meus cumprimentos também aos professores do programa de Mestrado por nos proporcionar momentos de aprendizagem e desenvolvimento pessoal.

Agradeço ao programa de mestrado por me proporcionar amigos que levarei pro resto da vida, pessoas muito especiais em minha trajetória: Roselaine, Carmen, Maria de Fátima, Thais, Marcelo, Ana, Bárbara, também agradeço aos meus amigos pessoais: Luana, Natanna, Clariana, Luiza, Carol, Jefferson, entre tantos outros que estão sempre ao meu lado, apoiando-me mesmo na distância.

Agradeço imensamente ao meu namorado Éverton, que está sempre presente e disposto a ser meu porto seguro nos momentos de surto e ansiedade, não consigo descrever em palavras todo o amor que recebo diariamente. Estendo meus agradecimentos à família do meu namorado, minha sogra Regina, minha cunhada Ana Paula e sua família (Mário Sérgio e Joaquim), meu cunhado Éberton e sua família (Amália, Bernardo e Leonardo), que fazem os meus dias mais felizes. Enfim, sou eternamente grato a todos que caminharam comigo ao longo da minha vida e os que tornaram-se mais presentes durante meu processo para obter o título de mestre em ensino de ciências.

## RESUMO

O estudo descrito nesta dissertação refere-se a aplicação de uma metodologia de intervenção pedagógica, abordando a temática de cultura indígena na América Latina, tendo como fundamentação teórica o ramo da Etnociência e a Teoria Histórico-Cultural de Vigotski. A etnociência destaca o papel dos conhecimentos científicos ancorados em saberes populares de uma determinada cultura ou região, criando uma abordagem mais contextualizada e crítica nos ambientes acadêmicos. Em relação a teoria histórico-cultural de Vigotski, sua definição consiste no papel do homem interagindo com um meio social/cultural para se desenvolver. Dessa forma, para compreender a fundamentação teórica proposta, elaborou-se uma ferramenta digital denominada Tabela Periódica Etnocientífica, que abrangeu conceitos da química orgânica contextualizado com a sabedoria dos povos indígenas. A metodologia da pesquisa possui cunho qualitativo, planejada em seis encontros, organizada em formato de sequência didática, no qual utilizou-se o produto educacional elaborado nas cinco etapas metodológicas. A principal coleta de dados ocorreu por meio de diários de bordo, portfólios e gravações de vídeo. Para analisar os dados, utilizou-se a análise exploratória, uma escala de indicadores de aprendizagem, a técnica de triangulação de dados e os pressupostos de Vigotski e da Etnociência. Como mostraram as análises, em um parâmetro geral, as escalas utilizadas refletiram aprendizagens superficiais, como a dificuldade em fórmulas e estruturas químicas, e um maior embasamento teórico a respeito da temática indígena proposta na pesquisa. Para o produto educacional foram utilizadas plataformas digitais gratuitas e de fácil acesso, no intuito de facilitar a abordagem para os sujeitos da pesquisa. A tabela periódica etnocientífica, apresenta fundamentos da área da química orgânica, como fórmulas, estruturas, nomenclaturas, exemplificações e contextos reais, assim como a temática indígena, que complementa esses conhecimentos contextualizando-os por meio de seus costumes, tradições e formas distintas de uso, no qual estão organizados no formato de imagens interativas, desenvolvido na plataforma *Genially*. Nesse contexto, com uso do produto educacional e os métodos de análises abordados, compreendeu-se que os objetivos traçados na pesquisa foram alcançados e que a tabela periódica etnocientífica possui relevância para a educação no país.

Palavras-chave: Ensino de Química. Cultura Indígena. Tabela Periódica Etnocientífica.

## ABSTRACT

The study described in this dissertation refers to the application of a pedagogical intervention methodology, addressing the theme of indigenous culture in Latin America, having as theoretical foundation the branch of Ethnoscience and Vygotsky's Historical-Cultural Theory. Ethnoscience highlights the role of scientific knowledge anchored in popular knowledge of a given culture or region, creating a more contextualized and critical approach in academic environments. Regarding Vygotsky's historical-cultural theory, its definition consists of the role of man interacting with a social/cultural environment to develop. Thus, in order to understand the proposed theoretical foundation, a digital tool called the Ethnoscience Periodic Table was developed, which covered concepts of organic chemistry contextualized with the wisdom of indigenous peoples. The research methodology has a qualitative nature, planned in six meetings, organized in a didactic sequence format, in which the educational product developed in the five methodological stages was used. The main data collection occurred through logbooks, portfolios and video recordings. To analyze the data, exploratory analysis, a scale of learning indicators, the data triangulation technique, and the assumptions of Vygotsky and Ethnoscience were used. As the analyses showed, in general terms, the scales used reflected superficial learning, such as difficulty with chemical formulas and structures, and a greater theoretical basis regarding the indigenous theme proposed in the research. Free and easily accessible digital platforms were used for the educational product, in order to facilitate the approach for the research subjects. The ethnoscience periodic table presents fundamentals of the area of organic chemistry, such as formulas, structures, nomenclatures, examples, and real contexts, as well as the indigenous theme, which complements this knowledge by contextualizing it through its customs, traditions, and distinct forms of use, in which they are organized in the format of interactive images, developed on the Genially platform. In this context, with the use of the educational product and the analysis methods addressed, it was understood that the objectives outlined in the research were achieved and that the ethnoscience periodic table is relevant to education in the country.

*Keywords: Chemistry teaching. Indigenous Culture. Ethnoscience Periodic Table.*

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1- Principais objetivos da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski
- Figura 2- Zona de Desenvolvimento Proximal
- Figura 3- Esquema realizado na plataforma digital Miro sobre a teoria de Vigotski
- Figura 4- Estatística da População Indígena na América Latina
- Figura 5- Frequência escolar dos povos indígenas na América Latina
- Figura 6- Índices de homens e mulheres inseridos na educação superior
- Figura 7- Etapas de uma intervenção pedagógica
- Figura 8- Etapas de uma sequência didática
- Figura 9- Encontros metodológicos planejados.
- Figura 10- Roteiro para elaboração de imagens interativas.
- Figura 11: Índices de alfabetização científica.
- Figura 12: Tabela periódica criada na plataforma *Genially*.
- Figura 13: Imagem interativa criada abordando os dois aspectos mencionados.
- Figura 14: Linha do tempo elaborada.
- Figura 15: Atividade Lúdica proposta.
- Figura 16: Grupo do Níquel.
- Figura 17: Grupo do Zinco.
- Figura 18: Grupo do Ouro.
- Figura 19: Grupo da Prata.
- Figura 20: Conceitos presentes na imagem do grupo do níquel.
- Figura 21: Conceitos presentes na imagem do grupo do zinco
- Figura 22: Conceitos presentes na imagem do grupo do ouro.
- Figura 23: Conceitos presentes na imagem do grupo da prata.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Escala adaptada de indicadores de aprendizagem científica/cultural.

Tabela 02: Encontros planejados com escrita no portfólio.

Tabela 03: Escala de indicadores de aprendizagem para saber científico.

Tabela 04: Índices de aprendizagem referente ao segundo encontro.

Tabela 05: Índices de aprendizagem científica referente ao terceiro encontro.

Tabela 06: Índices de aprendizagem científica referente ao quarto encontro.

Tabela 07: índice de aprendizagem científica do quarto encontro.

Tabela 08: índice de aprendizagem do grupo do níquel.

Tabela 09: índice de aprendizagem do grupo do zinco.

Tabela 10: índice de aprendizagem do grupo do ouro.

Tabela 11: índice de aprendizagem do grupo da prata.

Tabela 12: índice de aprendizagem cultural do grupo do níquel.

Tabela 13: índice de aprendizagem cultural do grupo do zinco.

Tabela 14: índice de aprendizagem cultural do grupo do ouro.

Tabela 15: índice de aprendizagem cultural do grupo da prata.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 01- Descrição da sequência didática.

Quadro 02: Introdução da aula sobre o carbono.

Quadro 03: indagação sobre conhecimentos prévios dos alunos.

Quadro 04: indagação sobre o conteúdo abordado em aula.

Quadro 05: indagação sobre estrutura do composto químico.

Quadro 06: indagação sobre o conceito de ligação simples.

Quadro 07: indagação sobre aplicação no cotidiano.

Quadro 08: indagação final sobre os conceitos abordados nos hidrocarbonetos.

Quadro 09: Apresentação do grupo do Zinco.

Quadro 10: Apresentação do grupo do Ouro.

Quadro 11: Apresentação do grupo da Prata.

Quadro 12: Apresentação do grupo do Níquel.

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

- MEC. - Ministério da Educação
- PCN.- Parâmetros Curriculares Nacionais
- n°. - Número
- TCC. - Trabalho de Conclusão de Curso
- RS. - Rio Grande do Sul
- ZDP. - Zona de Desenvolvimento Proximal
- CELADE. - Centro Latino-Americano e Caribenho de Demografia
- CEPAL. - Comissão Econômica para a América Latina e Caribe
- INDEC. - Instituto Nacional de Estatística e Censos
- IBGE. - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- UNESCO. - Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura
- CGEIB. - Coordenação Geral de Educação Intercultural Bilingue
- URACCAN. - Universidade das Regiões Autônomas da Costa do Caribe Nicaraguense
- BNCC. - Base Nacional Comum Curricular
- LDB. - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
- Art. - Artigo
- PPP. - Projeto Político Pedagógico
- XIX. - Dezenove
- Et al. - E outros
- SD. - Sequência Didática
- 1°. - Primeiro
- E1. - Estudante

## **LISTA DE APÊNDICES**

APÊNDICE A- Oficina Imagens Interativas.

APÊNDICE B- Termo de Consentimento.

APÊNDICE C- Escrita nos Portfólios.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>16</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>19</b>
2.1 Teoría Histórico-Cultural de Vigotski	19
<b>3. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA</b>	<b>25</b>
3.1 A Cultura Indígena na América Latina	25
3.1.1 Aspectos históricos	26
3.1.2 Aspectos políticos	27
3.1.3 Aspectos culturais	28
3.2 Os povos indígenas Latino-americanos e o acesso à Educação	31
3.2.1 Educação indígena no Brasil	35
3.3 Etnociência/Etnoquímica: Perspectivas para o Ensino de Química na Educação Básica	38
3.3.1 Saber Cultural	39
3.3.2 Saber Científico	40
3.3.3 Etnociências	41
3.3.4 Etnoquímica	42
3.4 Intervenção Pedagógica	44
3.5 Sequência didática	47
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>50</b>
4.1 Sujeitos da pesquisa	50
4.2 Instrumentos de Pesquisa	51
4.3 Estrutura e aplicação da Sequência didática na pesquisa	51
4.4 Metodologia de Análise dos Dados	56
4.5 Triangulação de dados	59
<b>5. PRODUTO EDUCACIONAL</b>	<b>61</b>
5.1 Funcionalidade do produto educacional	61
<b>6. RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	<b>64</b>
6.1 Diários de Bordo	64
6.1.1 Primeiro encontro e 1º escrita no Diário de Bordo	65
6.1.2 Segundo encontro e 2º Escrita no Diário de Bordo	67
6.1.2.1 Segundo encontro e Escrita no Portfólio	69
6.1.2.2 Transcrições das gravações	75
6.2 Terceiro encontro e 3º Escrita no Diário de Bordo	75
6.2.1 Terceiro encontro e Escrita no Portfólio	77
6.2.1.1 Conhecimentos químicos abordados no terceiro encontro	77
6.2.1.2 Conhecimentos culturais abordados no terceiro encontro	81
6.2.3 Transcrições do terceiro encontro	82
6.3 Quarto encontro e 4º Escrita no Diário de Bordo	87

6.3.1 Escrita no portfólio sobre conhecimentos científicos	88
6.3.1.2 Escrita no portfólios sobre conhecimentos culturais	92
6.3.1.3 Transcrições sobre o quarto encontro	95
6.4 Quinto encontro e 5° Escrita no Diário de Bordo	96
6.4.1 Escrita no portfólio sobre conhecimentos científicos	97
6.4.1.2 Escrita no portfólio sobre conhecimentos culturais	107
6.4.1.3 Transcrições sobre o quinto encontro	116
6.5 Contribuições de Vigotski e a Etnociência para a pesquisa	121
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>126</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>130</b>
<b>APÊNDICE A</b>	<b>139</b>
<b>APÊNDICE B</b>	<b>144</b>
<b>Termo de Consentimento</b>	<b>144</b>
<b>APÊNDICE C</b>	<b>145</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências passa por mudanças constantes ao longo do tempo, pois adapta-se às matrizes curriculares impostas pelo Ministério da Educação (MEC), integrando-se a realidade das escolas públicas e privadas, com isso torna-se relevante que insira em sua grade temas que associam o ensino contextualizado com temáticas sociais. Nesse contexto o Ensino de Ciências está configurado em “temas transversais” que englobam: ética, saúde, pluralidade cultural, orientação sexual, entre outros que estão inclusos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), no qual tem por objetivo proporcionar uma ligação entre o conhecimento científico proposto na grade curricular ao conhecimento prévio do aluno vivenciado em seu cotidiano (Brasil, 2018).

Ao inserir a temática indígena em um contexto escolar estima-se que ocorra uma inter-relação entre saberes científicos e saberes populares, no qual enquadram-se na cultura popular de cada país, por exemplo, os chás medicinais, os artesanatos, a culinária, entre outros. É fundamental para essa inter-relação de saberes que seja desenvolvida aulas de cunho histórico-cultural com a inserção de conhecimentos científicos, assim sendo possível, no intuito de promover uma abordagem temática contextualizada.

Neste projeto pretende-se abordar a temática social com enfoque na cultura indígena, mesmo sendo obrigatória a abordagem de temas transversais no contexto escolar, há a ausência desta temática em sala de aula pelos docentes da área de Ciências, e considera-se que isso ocorra por causa da falta de formação pedagógica deles nesse assunto. Os professores não explanam sobre a história dos povos indígenas de fato, mas sim com enfoque nos colonizadores, ocasionando assim deficiência de discussões e conhecimento sobre essa temática, tanto para os docentes quanto para os discentes.

A importância de abordar este tema em sala de aula é crucial para desmitificar a história da colonização contada nos livros didáticos, pois nas terras brasileiras no ano de 1500 existiam cerca de 5 milhões de indígenas habitando, havendo ao longo das décadas um massacre histórico, reduzindo significativamente essa população (Luciano, 2006, p. 27).

Ao longo dos anos a inserção dos povos indígenas em âmbitos escolares foi sendo esquecida, sendo representada apenas na data em que se comemora o dia do índio, porém de forma totalmente errônea e de certa forma estereotipada, pois em sua grande maioria os trabalhos solicitados aos alunos neste dia são pinturas de desenhos, painéis, imagens sem sentido algum, reforçando a ideia de que os povos indígenas vivem em taperas, alimentam-se apenas da caça, não possuem sabedoria tecnológica, entre outros.

Atualmente pautas sociais abordando as “minorias” possuem uma ampla divulgação, quando comparado às décadas passadas, um exemplo é o que está sancionado na Lei nº 11.645 (Brasil, 2008), que torna obrigatória a inserção da história e cultura afro e indígena nos currículos das escolas, mas na grande maioria das escolas não está sendo aplicada apenas na prática, existindo somente na teoria. Com a nova organização curricular com os itinerários formativos diminuiu consideravelmente a carga horária das Ciências da Natureza e, conseqüentemente, a discussão de temas transversais.

Este projeto de pesquisa tem sua origem a partir das vivências proporcionadas pelo Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), realizado no ano de 2021, no qual o tema abordado foi Ensino de Química por Resolução de Problemas: Interação e Construção de conhecimentos com a Cultura Indígena, possuindo dois objetos de estudos fundamentais para concretização da pesquisa, sendo eles: A comunidade escolar e uma comunidade indígena Guarani. Em busca de ampliar esse projeto de grande importância para a trajetória acadêmica, a pesquisa será centralizada no Ensino de Química utilizando-se como fundamentação teórica Vigotski, assim no intuito de aprofundar e explorar mais dessa temática nas redes públicas de ensino.

Com a proposta de abordar a temática social, relacionando saberes populares aos científicos, como objeto de estudo, a cultura indígena terá um enfoque principal, devido à ausência desta temática em sala de aula, não havendo uma formação adequada para os educadores, já os saberes científicos irão ser centralizados em compostos orgânicos. Os saberes populares possuem uma vasta gama de assuntos por englobar a cultura, porém exige que em sua abordagem o docente instigue e contextualize o assunto alinhando-o com a ciência, sendo de extrema importância

para que ocorra reflexões e discussões argumentativas acerca do tema.

A pesquisa tem como objetivo geral analisar a aplicação de uma sequência didática embasada na Teoria Histórico-cultural de Vigotski no ensino de química, desenvolvida em duas escolas da rede pública de Bagé-RS, com enfoque em Química Orgânica, utilizando-se da temática cultura indígena para produção de recursos didáticos.

Busca-se neste projeto utilizar da Teoria Histórico-cultural de Vigotski por meio da temática de cultura indígena no Ensino de Química, explorando os saberes populares e científicos, inter-relacionando com conceitos de Química Orgânica, por meio de uma sequência didática que proporcione a confecção de materiais didáticos, que promova nos alunos a construção de seus saberes, tornando-o mais ativos no processo de ensino-aprendizagem em Ciências. Então, a questão norteadora proposta neste projeto, será:

**Quais as contribuições de uma tabela periódica cultural, baseada na temática indígena, para a aprendizagem de Química nas escolas? Qual a percepção dos alunos sobre o ensino da etnociência?**

Compreendendo a importância e relevância da temática, na qual o ensino de ciências alinhado à abordagem cultural pressuposta por Vigotski, esta pesquisa de cunho interventivo propõe como objetivos específicos:

- ❖ Desenvolver uma intervenção pedagógica que visa a interação do sujeito, meio e objeto, no intuito de abordar a teoria histórico-cultural de Vigotski.
- ❖ Avaliar a percepção dos alunos submetidos a pesquisa sobre etnociência e sua importância para âmbito educacional.
- ❖ Produzir uma tabela periódica interativa digital que busque promover a compreensão no ensino de química envolvendo os conteúdos de funções orgânicas.
- ❖ Investigar por meio de portfólios a eficácia da sequência didática embasada nos elementos químicos presentes no produto educacional.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo apresenta-se a teoria de aprendizagem que fundamenta a pesquisa. A Teoria Histórico-cultural de Vigotski foi a mais adequada ao envolver uma temática cultural no projeto, pois a proposta foi proporcionar um ensino de química alinhado a cultura dos povos indígenas, nesse contexto, será abordado a definição da Teoria proposta por Vigotski e suas ramificações, como: Interação com o meio cultural; Mediação Simbólica, Aprendizagem e Zona de Desenvolvimento Proximal, assim no intuito de enriquecer os resultados a serem obtidos posteriormente.

Nesta seção serão apresentados alguns autores que descrevem a Teoria Histórico-cultural: Bonin (1996), estudo da Teoria de Vigotski; Lucci (2006), destacam os principais objetivos da Teoria; Oliveira (1996), apresenta o conceito de intervenção com o meio externo; Rego (1998), uma das principais especialistas se tratando de Vigotski; Leite (2009), reflexões sobre o desenvolvimento humano através da cultura; Ferrari (2014), destaca a aprendizagem que a Teoria Histórico-cultural pode proporcionar e Cole (1991), aborda a definição e os conceitos envolvido na Zona de Desenvolvimento Proximal.

### **2.1 Teoria Histórico-Cultural de Vigotski**

Uma das principais características da obra de Vigotski é a riqueza e variedade de temas que aborda. Entre eles, o papel das diferentes culturas no desenvolvimento das funções psicológicas é particularmente importante. Segundo Bonin (1996), Vigotski dedicou-se em desenvolver uma nova teoria que tivesse uma concepção para o olhar cultural, em que seu desenvolvimento se desse por meio de instrumentos, principalmente, o uso de símbolos e linguagem, no qual provassem mudanças nesses indivíduos. A teoria elaborada por Vigotski surge como um marco para contrapor os quadros apresentados pela Psicologia, em que esta estava embasada apenas no desenvolvimento do campo mental e racional, sem a interferência de meios externos, como exemplo a cultura para se desenvolver, assim

sua teoria buscou essa compreensão que destoava de um campo mais tradicional fundamentado por muitos especialistas da época.

Na busca de desenvolver uma nova teoria que compreendesse o aspecto cognitivo por meio de um contexto sócio cultural, Vigotski propõe a “Teoria Histórico-Cultural”, que aborda um desenvolvimento intelectual mais detalhado a partir de experiências mentais e sociais, inserindo o meio cultural como um fator importante para o instigar e elevar o cognitivo dos indivíduos. Segundo Lucci (2006), sua teoria visou os principais objetivos descritos na figura abaixo:

Figura 01: Principais objetivos da Teoria Histórico-cultural de Vigotski.

*a) o homem é um ser histórico-social ou, mais abrangentemente, um ser histórico-cultural; o homem é moldado pela cultura que ele próprio cria;*

*c) a atividade mental é exclusivamente humana e é resultante da aprendizagem social, da interiorização da cultura e das relações sociais;*

*b) o indivíduo é determinado nas interações sociais, por meio da relação com o outro e por ela própria que o indivíduo é determinado; é na linguagem e por ela própria que o indivíduo é determinado e é determinante de outros indivíduos;*

*d) o desenvolvimento é um longo processo marcado três momentos: da filogênese (origem da espécie) para a sociogênese (origem da sociedade); da sociogênese para a ontogênese (origem do homem) e da ontogênese para a microgênese (origem do indivíduo único);*

Fonte: Adaptado de Lucci (2006).

É possível analisar em seus objetivos que a inserção da cultura como meio de desenvolvimento foi seu principal ponto de partida para criação de sua teoria, pois para Vigotski, os ciclos descritos no item d da Figura 1, o desenvolvimento do indivíduo perpassa por esses momentos culminando em um elevado nível cognitivo de evolução da espécie, sendo um dos destaques decisivos para sua ampliação de conceitos abordados ao longo de sua tese. Segundo Oliveira (1993), um dos principais conceitos dessa abordagem histórico-cultural proposta por Vigotski é o processo de intervenção por meio de um elemento intermediário, ou seja, o conceito

de mediação, em que este será completamente conectado ao indivíduo, sendo por intermédio de símbolos e/ou linguagem mentais.

Para compreender como Vigotski idealizou essa mediação, torna-se necessário difundir o conceito de símbolos, ou seja, enfatizá-los como apenas modelos concretos que servem como objetos de indicação, e sim analisar que internamente na visão histórico-cultural vertente da teoria de Vigotski eles são de relevância para se desenvolver a linguagem e/ou pensamento. Rego (1995) destaca que:

É pela mediação que o indivíduo se relaciona com o ambiente, pois, enquanto sujeito do conhecimento, ele não tem acesso direto aos objetos, mas, apenas, a sistemas simbólicos que representam a realidade. É por meio dos signos, da palavra, dos instrumentos, que ocorre o contato com a cultura. (REGO, T.C. Vygotsky: Uma Perspectiva Histórico-Cultural Da Educação. Petrópolis-RJ, 1995 -Educação e Conhecimento).

Para Vigotski (1991), em sua teoria, o homem é entendido como um ser histórico e cultural, cujo seu desenvolvimento se dá na interação com o meio cultural. Normalmente, as características de uma pessoa não aparecem desde o seu nascimento, ao interagir com o meio sociocultural, ela muda seu ambiente, mudando a si mesma, para satisfazer suas necessidades básicas.

Segundo Leite et al (2009), as reflexões de Vigotski sobre o desenvolvimento humano, ligadas à ideia de que a cultura é baseada nas relações humanas, buscavam visualizar o desenvolvimento intelectual a partir das relações sociais históricas, de modo que o conhecimento humano é moldado pelas relações sociais para ele. Portanto, por meio da aprendizagem, o sujeito assimila e recria os determinantes históricos e culturais em seu contexto de vida, tornando-se produtor e produtor da realidade histórica.

Desse ponto de vista, Vigotski tentou estudar as origens da complexa psique humana dentro das condições historicamente moldadas da vida social, que ele acreditava estarem relacionadas à ação social, ao uso de ferramentas, símbolos e ao surgimento da linguagem. Segundo Rego (2011), o autor:

Vigotski faz uma interessante comparação entre a criação e a utilização de instrumentos como auxílio nas ações concretas e os signos, que ele chama de “instrumentos psicológicos”, que tem a função de auxiliar o homem nas suas atividades psíquicas, portanto, internas ao indivíduo. (Rego apud Vigotski, 1984, pg 59-60).

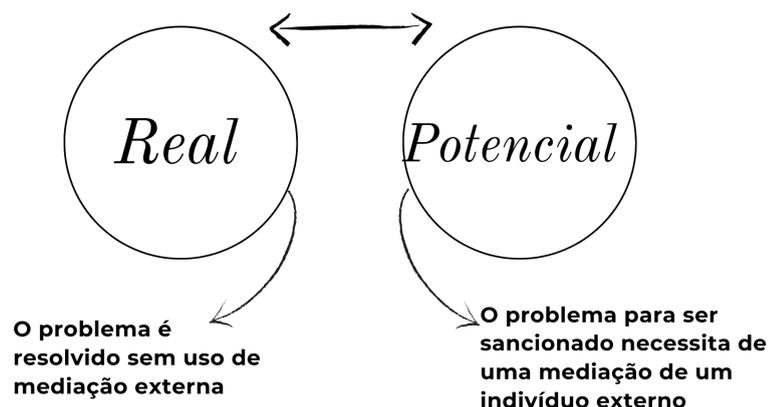
Ferrari (2014) destaca que na teoria vigotskiana, deve-se entender que a aprendizagem estimula o desenvolvimento humano e que é um processo contínuo que está intrinsecamente ligado às relações sociais. Isso porque ao nascer a criança é inserida em um mundo de símbolos e linguagem que se torna também sua linguagem ao interagir com outras pessoas, organizando processos mentais e impulsionando novas buscas. Para Oliveira (1992), “A aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que somente podem ocorrer quando os indivíduos interagem com outras pessoas” (Oliveira, 1992, p. 33). Para pensar a aprendizagem da criança sob uma perspectiva sócio-histórica, é preciso atentar não apenas para o que ela faz sozinha, mas também para o que ela faz com a ajuda, orientação e direção de alguém mais familiarizado com a tarefa.

Essa interação e sua relação com o processo de ensino podem ser melhor compreendidas quando nos referimos ao conceito de zona de desenvolvimento proximal (ZDP). Segundo Leite (apud Vigotski, 2007, p. 97):

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes.

A aprendizagem terá lugar em áreas de desenvolvimento proximal. A função do professor escolar é facilitar esse aprendizado, ser o mediador entre a criança e o mundo. É assim que uma criança com habilidades parciais desenvolve essas habilidades com a ajuda de uma pessoa mais qualificada (o mediador) até que as habilidades mudem de parciais para completas. Trata-se, portanto, de avaliar o potencial da criança, o que requer a alocação de processos de aprendizagem, mediadores e ferramentas em ambiente adequado para o desenvolvimento efetivo desse potencial.

Figura 02: Zona de desenvolvimento proximal.



Fonte: Adaptado de Leite (2013).

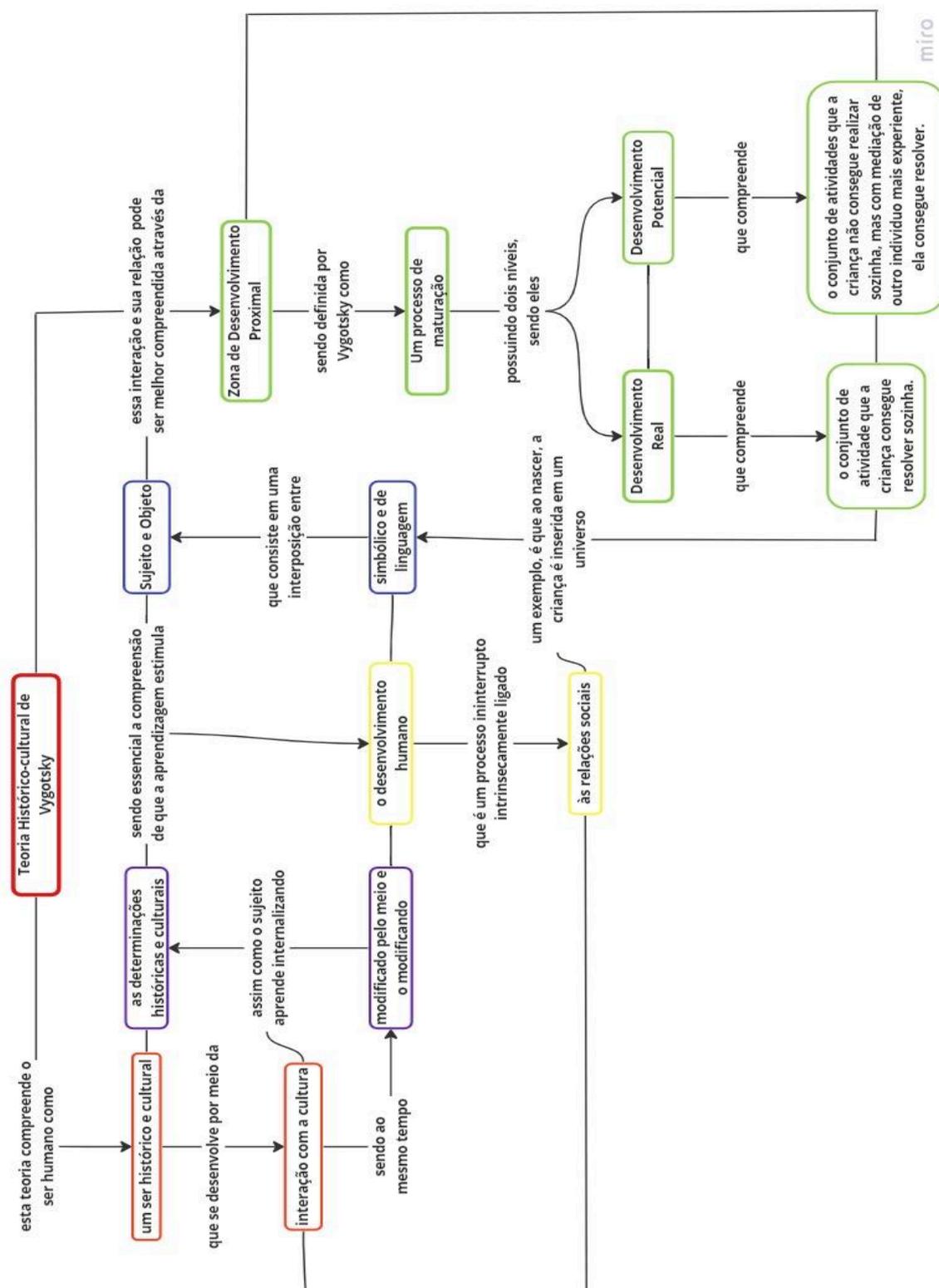
Como é possível analisar na figura acima, o conceito de Zona Proximal desenvolvido por Vigotski é demasiado simples, em que a mediação desempenha um papel de protagonismo juntamente ao desenvolvimento do indivíduo, pois será por meio dela que haverá a possibilidade de diagnosticar o nível em que os sujeitos submetidos ao método serão classificados. Esse processo de desenvolvimento está inteiramente relacionado ao desenvolvimento de aprendizagem, pois configura um meio de análise em que é possível compreender os fatores que podem potencializar o intelecto dos indivíduos.

Para Vigotski, o processo de aprendizagem deve ser visto com uma perspectiva futura, o que significa focar não no que a criança aprendeu, mas no que a criança está aprendendo. Em nossa prática pedagógica, é esperado que a aprendizagem seja contínua para a criança, e não apenas no momento em que é ensinada, sendo um processo de transformação constante na trajetória das crianças.

O professor mediador é um educador que assume completamente a responsabilidade de seu trabalho educativo. Segundo Barbosa (2017), com base na teoria de Vigotski, acredita que a relação entre o professor e o aluno não deve ser uma relação coercitiva, mas uma relação de cooperação, respeito e crescimento, sendo o aluno um sujeito interativo e ativo no processo de aprendizagem. No entanto, o professor tem a capacidade de considerar o que o aluno já sabe, bem como sua formação cultural e intelectual para construir esse processo de aprendizagem.

Resumidamente, a teoria histórico-cultural de Vigotski possui esses pontos cruciais destacados no esquema a seguir:

Figura 03: Esquema realizado na plataforma digital Miro sobre a teoria de Vigotski.



Fonte: Adaptado de Rego (2010).

Com base nessas contribuições fundamentadas na Teoria Histórico-cultural de Vigotski, acredita-se que seus pressupostos teóricos serão essenciais para contribuir na análise dos dados e na avaliação dos resultados deste estudo.

### **3. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA**

Este capítulo apresenta elementos que irão compor a proposta da pesquisa, trazendo à tona tópicos que discorrem sobre os aspectos históricos, políticos e culturais presentes na cultura indígena disseminada na América Latina. Neste contexto, foi apresentada uma revisão de literatura envolvendo a temática indígena, na qual os aspectos mencionados corroboram para compreensão da inserção de indígenas na educação.

Com base nessas considerações, é apresentada uma área recente de ensino que é centrada nos saberes populares e conhecimentos científicos, sendo denominada como “Etnociência”. Esse ramo de pesquisa, possui distintas vertentes que serão expostas na leitura do texto, sendo a principal para a fundamentação da pesquisa a área da “Etnoquímica”, tendo em vista a proposta metodológica realizada no projeto.

Levando em consideração os tópicos apresentados anteriormente, neste capítulo também serão expostos as metodologias de ensino e de pesquisa, as quais irão conduzir a proposta para obtenção de resultados. A metodologia de pesquisa que será apresentada é proposta por Tripp (2005) e Thiollent (2009), que consiste em uma Intervenção Pedagógica, já a metodologia de ensino que irá organizar a proposta metodológica é a Sequência Didática descrita por Zabala (2008).

#### **3.1 A Cultura Indígena na América Latina**

Durante décadas os povos indígenas ao redor da América Latina lutam pelos seus direitos, sendo eles a inserção na educação e/ou a preservação de seus territórios. Nesse contexto, torna-se necessário compreender os aspectos históricos, políticos e culturais que embasam esses movimentos.

A cultura indígena possui uma ampla diversidade, tendo seus costumes, rituais, artesanatos, pinturas, culinárias, entre outros, como principal identidade dos

povos indígenas, e são representações muito reconhecidas, principalmente no Brasil. Os povos originários não ficam restritos apenas ao nosso país, pois são povos que existem há séculos na população mundial.

Nessa perspectiva, a busca na literatura tornou-se mais frequente ao longo dos anos, havendo diversas contribuições que auxiliam e explicam esses assuntos. Ao realizar uma extensa revisão bibliográfica, a seguir serão expostos os principais aspectos que são analisados e divulgados por meio da leitura de livros e artigos especialistas da área.

### **3.1.1 Aspectos históricos**

Como descrito nos livros históricos e didáticos, a situação atual dos povos originários Latino-americanos pode ser compreendida como a colonização de terras, ensinamentos e descoberta pelos europeus, o que é uma bruta fatalidade para quem é a história, os indígenas tiveram seus direitos, terras e corpos violados por séculos pelo denominados "descobridores" o que acarretou em anos de retrocesso e extinção desses povos. Para entender os aspectos históricos torna-se necessário um aprofundamento nesse cenário de turbulência e de caos legado dos europeus.

Um dos pontos mais intrigantes e revoltantes desse cenário histórico, são as distintas doenças que os europeus causaram nos povos originários, sendo elas: varíola, sarampo, febre amarela, entre outras, resultado de castigos torturantes e trabalho escravo, sendo essas as grandes responsáveis por uma enorme parcela de dizimação desses povos. Segundo o CEPAL (apud Denevan, 1976), na época da invasão os europeus conviviam com mais de 57,3 milhões de indígenas ao redor de todo o continente, nos quais cerca de 47 milhões habitavam nas terras que atualmente são denominados países da América Latina, mas ao longo dos anos cerca de 90% dessa população foi sendo extinta.

Após anos de um cenário caótico, os povos originários lutaram arduamente para terem seus direitos reconhecidos, principalmente o ato de ter sua existência valorizada perante a sociedade. Nesse contexto, em nosso país, foi somente no período de 1989 que os indígenas tiveram visibilidade perante a constituição, no qual foram criados dois grandes marcos, sendo eles: o Convênio sobre Povos Indígenas

e Tribais, que reconhece e trata os seus direitos coletivos pela primeira vez e a Declaração da Nações Unidas sobre os Direitos Indígenas (2007), que estabelece o direito livre à determinação, parafraseando essa declaração também dialoga e explicita os distintos tipos de direitos concedidos aos povos originários, como o direito à política e o direito ao acesso a terras e territórios, sendo um dos mais importantes para sua sobrevivência nos dias atuais.

Com os seus direitos reconhecidos por meio da criação desses dois grandes marcos, é notável destacar o envolvimento das Nações Unidas para dar voz e visibilidade a esses povos, pois através dela foram desenvolvidos ao longo dos anos diversos programas e projetos que abordaram aspectos sociais fundamentais para permanência desses direitos, destacam-se os principais projetos: Grupo de trabalho sobre Povos Indígenas (1982), no qual consistiu em uma gama de atividades sociais e políticas; Criação do Fórum Permanente para discussões de Questões Indígenas (2000) e Mecanismo de Peritos sobre os direitos dos povos indígenas (2007), sendo os alicerces para assegurar que a declaração assinada não fosse apenas mais um documento formativo engavetado pelas grandes ambições políticas da época.

### **3.1.2 Aspectos políticos**

Ao longo das décadas diversos acordos internacionais foram firmados, com o intuito de manter o compromisso de garantir aos indígenas acesso aos seus direitos e principalmente o respeito perante a uma sociedade discriminatória e cruel. Os principais acordos alcançados desde a década de 90, destacam-se a Cúpula da Terra (Rio de Janeiro, 1992), Conferências de direitos e desenvolvimento realizadas por três anos consecutivos em diferentes localidades ao redor do mundo, sendo eles: Viena em 1993, Cairo em 1994 e Pequim no ano de 1995. Essas conferências representaram um grande avanço no que vinha sendo a passos lentos construído, contribuindo significativamente para trazer dignidade e reconhecimento à essa população.

Com base nesses acordos e conferências muitas legislações foram criadas para combater a discriminação da sociedade e a inclusão de povos indígenas em diferentes cenários, principalmente quando abordamos assuntos políticos. Nesse

contexto o Convênio nº 169 sobre Povos Indígenas e Tribais (1989) tornou-se um marco justamente por possibilitar mudanças constitucionais que geraram um enorme impacto em emendas já existentes, que expandiu-se nos países presentes na América Latina, dando um enorme passo para o que conhecemos nas discussões sobre Pluralidade e Interculturalidade Indígena nos dias atuais.

Com os avanços sociopolíticos, é nítido cada vez mais a inserção dos povos indígenas e a conquista por seus espaços, mesmo com muita luta e coragem de simplesmente existir, ocupam posições e cargos que seus ancestrais jamais sonharam e presenciaram, trazendo consigo a história enraizada em sua pele e os saberes que vão além dos livros didáticos e/ou históricos. Um dos aspectos importante a se destacar é a inclusão de mulheres indígenas em lugares que são dominados por homens e mulheres não-indígenas, erguendo suas vozes para defender seus direitos e valores, disseminando sua cultura moldada pelo tempo através de padrões políticos/sociais ao qual sempre foram submetidas, tendo em suas raízes a herança de muitas que nem sequer tiveram a oportunidade de co-existir nesse mundo atual.

### **3.1.3 Aspectos culturais**

Com a discussão e a participação em diferentes meios sócio políticos, os povos indígenas possuem em sua cultura seu bem mais valioso, pois é por meio da preservação de suas tradições que encontram formas de fazer da sociedade um ambiente mais favorável de se viver. Para os povos originários sua cultura significam ancestralidade, espiritualidade e sabedoria, valores aos quais em anos de sofrimento foram seu acolhimento, pois mesmo em menor quantidade as comunidades sobreviventes não cederam a uma nova submissão propagada por entidades governamentais e sociais, mantendo-se fiéis aos seus valores e costumes, sem sucumbir aos padrões determinados em cada década pela sociedade.

Nesse contexto é fundamental compreender através de Censos realizados ao longo dos anos como o número populacional é importante para compreensão da expansão cultural, sendo possível analisar e refletir sobre a relevância e os impactos gerados pela propagação da cultura indígena na América Latina. Como demonstra a

tabela abaixo é possível analisar de acordo com o censo de 2010 a estatística da população indígena nos países.

Figura 04: Estatística da População Indígena na América Latina.

País e ano do censo	População total	População indígena total	Porcentagem de população indígena
<b>Resultados</b>			
Argentina, 2010	40 117 096	955 032	2,4
Brasil, 2010	190 755 799	896 917	0,5
Chile, 2012 <sup>a</sup>	16 341 929	1 805 243	11,0
Costa Rica, 2011	4 301 712	104 143	2,4
Equador, 2010	14 483 499	1 018 176	7,0
México, 2010 <sup>b</sup>	112 336 538	16 933 283	15,1
Panamá, 2010	3 405 813	417 559	12,3
Paraguai, 2012 <sup>c</sup>	6 232 511	112 848	1,8
Uruguai, 2011 <sup>d</sup>	3 251 654	76 452	2,4
Venezuela (República Bolivariana da), 2011	27 227 930	724 592	2,7
<b>Estimativas 2010<sup>e</sup></b>			
Bolívia (Estado Plurinacional da)	9 995 000	6 216 026	62,2
Colômbia	46 448 000	1 559 852	3,4
El Salvador	6 218 000	14 408	0,2
Guatemala	14 334 000	5 881 009	41,0
Honduras	7 619 000	536 541	7,0
Nicarágua	5 813 000	518 104	8,9
Peru <sup>f</sup>	29 272 000	7 021 271	24,0
<b>Total</b>	<b>538 153 481</b>	<b>44 791 456</b>	<b>8,3</b>

Fonte: Centro Latino-Americano e Caribenho de Demografia (CELADE) - Divisão de População da CEPAL, com base em processamentos especiais dos microdados censitários, exceto na Argentina: Instituto Nacional de Estatística e Censos (INDEC), “Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Censo del Bicentenario: Resultados definitivos”, Serie B, N° 2, Buenos Aires, 2012; e Brasil: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2012), “Censo Demográfico 2010: Características gerais dos indígenas. Resultados do universo”, Rio de Janeiro, 2012.

Analisando em um panorama geral uma enorme heterogeneidade, principalmente nos países México e Peru em que estão em maior número, apresentando uma porcentagem significativa comparada aos demais países. Com base nesses dados observa-se que o Brasil possui uma enorme ruptura se tratando de população indígena, um país que chegou a ultrapassar a marca de 5 milhões de habitantes, durante a colonização, atualmente não chega a 1% da população total, isto no período de 2010, ao qual foi realizado o Censo Demográfico pelo IBGE. Nesse contexto é relevante compreender o que foi se perdendo da cultura e o que

persiste culturalmente atualmente nas comunidades indígenas nos países latino-americanos.

Com o avançar dos anos os povos indígenas foram inserindo em suas culturas e tradições elementos presentes na sociedade, como alimentação, vestuário e tecnologias, o que não os torna menos indígena, apenas uma reformulação cultural que permeia entre distintas raças e etnias da sociedade. Ao abranger essa discussão sobre o que é ou não cultura, segundo Cohn (apud Cunha, 2001), no qual aborda uma perspectiva diferente dos conceitos presentes na literatura:

O que define uma cultura não são seus traços constitutivos, mas sim o estabelecimento da fronteira entre um e outro, o que é feita pela atribuição da diferença, pelos traços diacríticos. Cohn (apud Cunha, 1986).

Com base nessa perspectiva é importante ressaltar que esse conceito difundido por Cohn (apud Cunha, 1986), aborda uma narrativa em que a cultura possui como fundamentos as distintas origens que geram a identidade, nesse contexto é possível analisar que a cultura não limita-se apenas a traços ou perspectivas enraizadas sem qualquer prerrogativa de mudanças, mas sim que há uma maleabilidade e flexibilidade nesses traços constitutivos. A construção dessa nova narrativa referente à cultura em seu cerne conceitual deve-se justamente para causar uma ruptura com os estereótipos que cercam os povos indígenas desde os séculos passados, em eram isolados e interpretados como “animais selvagens” sem direito à civilização e ao convívio em sociedade, o que foi se rompendo ao longo do tempo.

Quando falamos em cultura indígena torna-se fundamental compreender o conceito de tradicionalidade e costumes, sendo estes não apenas conceitos isolados dentro de determinado grupo social ou generalizado como um todo, mas sim compreendermos que suas tradições são suas raízes e identidades, faz-se necessário uma introspecção reflexiva de que são saberes milenares ligando-os diretamente a seus antepassados, em que esses conhecimentos ultrapassam o tempo e se moldam em cada etnia indígena nos países da América Latina. No Brasil, mesmo com todo avanço tecnológico e a maior visibilidade/representatividade dos povos indígenas em grandes plataformas como Televisão e Internet, para eles

sobreviverem por longos anos a preservação de sua cultura sempre foi um dos pontos principais na luta pelos seus direitos perante a sociedade.

A cultura dos povos indígenas que residem na floresta Amazônica são referências mundiais para diversos estudos, sendo eles com propostas sociais, culturais, científicas e/ou medicinais, com o intuito de aprimorar ideias já pré-estabelecidas por distintos especialistas da área. Um exemplo são as etnias Xikrin e Kayapó que perpetuam seus dialetos por centenas de anos, principalmente em seus aprendizados, em que estes baseiam-se no fortalecimento de olhos e ouvidos, com a finalidade de discernir e deter conhecimentos externos com determinada faixa de idade, fazendo com que os membros residentes de suas aldeias possam evoluir gradativamente, não sendo considerados alvos fáceis em diferentes situações (Cohn, 2001).

Os povos originários trazem consigo bagagens que só corroboram para o avanço das ciências, um exemplo são os indígenas das etnias Xavante e Waiãpi que firmaram parcerias com pesquisadores biólogos e botânicos, no intuito de contribuírem no desenvolvimento sustentável, preservando totalmente o meio ambiente, assim divulgando sua cultura em outros setores da sociedade, no qual tem como finalidade um alcance de um público diverso, fazendo com que haja um número maior de acesso aos seus ensinamentos, principalmente ligados à área pedagógica do país.

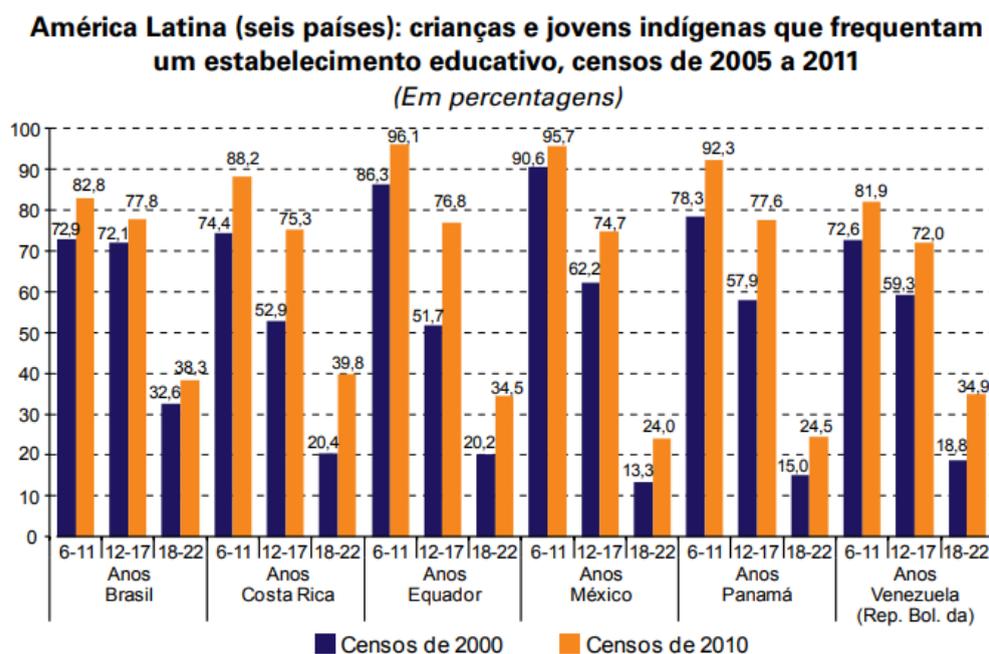
### **3.2 Os povos indígenas Latino-americanos e o acesso à Educação**

A educação é um poderoso instrumento na luta contra a discriminação e exclusão para os povos indígenas, sendo um direito de todos e essencial para inserção de minorias na sociedade, o que não se reflete ainda no século em que estamos vivenciando, ainda há muitas desigualdades acontecendo como a de gênero, étnicas e geracionais.

Quando são realizadas pesquisas a respeito dos indicadores educacionais, é possível analisar que os territórios indígenas são os mais desfavorecidos. Como mostra o gráfico abaixo realizado pelo Centro Latino-Americano e Caribenho de

Demografia (CELADE-2014), há um aumento significativo da frequência escolar de todos os grupos etários.

Figura 05: Frequência escolar dos povos indígenas na América Latina.



Fonte: Centro Latino-Americano e Caribenho de Demografia (CELADE) - Divisão de População da CEPAL com base no Sistema de Indicadores Sociodemográficos de Populações e Povos Indígenas (SISPI) e processamentos especiais dos microdados censitários, (2014).

No gráfico acima é possível observar a faixa etária de crianças de 6 a 11 anos com maior percentual de crescimento, o que acontece por ingressarem mais cedo nas redes de ensino, permanecendo e finalizando seus estudos ao longo desse tempo. Outras informações relevantes que abordam essa análise realizada são os oito países de censos realizados nos períodos de 2010 e 2011, sendo esses a República Bolivariana da Venezuela e Uruguai, apresentando como taxas de frequência entre 82% e 99%.

Por meio da observação no gráfico ainda é possível perceber que há faixas etárias com taxas significativas baixas, que oscilam entre 72% e 80%, em que o grupo que mais apresenta baixo grau de frequência está nas faixas dos jovens-adultos (18 a 22 anos), sendo visível nos países México (24%) e Costa Rica (40%). Embora tenha ocorrido avanços relevantes nos sistemas constitucionais e jurídicos dos países latino-americanos, quanto a promover e conceder aos povos

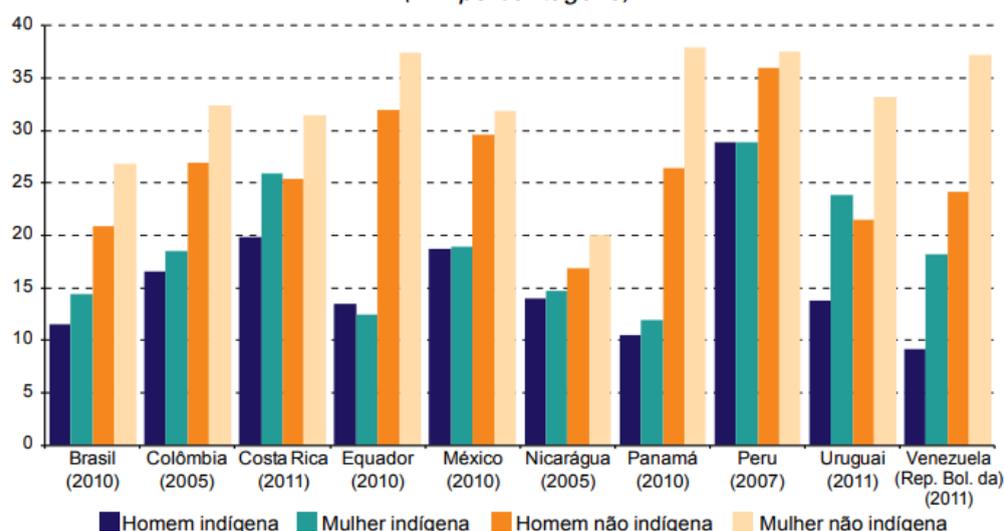
indígenas o direito à educação, é de extrema importância que ocorra uma maior expansão também nas instituições, no intuito de agregar e ampliar a multiculturalidade em todos os níveis educacionais.

Ao longo dos anos é possível notar por meio de informações disponíveis pelo CELADE (2014), um número demasiadamente baixo de estudantes indígenas latino-americanos na educação superior, principalmente nas faixas etárias de 20 a 29 anos de idade, em que várias brechas são colocadas em evidência, como os que residem em zonas rurais e condições étnicas e de gênero, sendo os principais índices desse percentual.

No gráfico abaixo, realizado pelo CELADE, estas informações estão claras, nele mostra-se que a desvantagem de localidade está mais presente em países como: Brasil, Nicarágua, Colômbia e Panamá, nos quais observa-se que a porcentagem não chega a 5% dos com mais de 13 anos de estudos:

Figura 06: Índices de homens e mulheres indígenas inseridos na educação superior.

**América Latina (10 países): proporção de jovens urbanos de 20 a 29 anos com 13 anos de estudo ou mais, segundo a condição étnica e sexo, censos de 2005 a 2011**  
(Em percentagens)



Fonte: Centro Latino-Americano e Caribenho de Demografia (CELADE) - Divisão de População da CEPAL, com base em processamentos especiais de microdados censitários, (2014).

Analisando a figura 6, é possível observar que o percentual de mulher indígena se apresenta muito abaixo de homens e mulheres não-indígenas,

considera-se que este dado seja um reflexo social e cultural, tendo em vista que as atribuições e funções delas nas comunidades indígenas são um fator relevante que condicionam seu acesso e permanência nos âmbitos educacionais.

É essencial que as entidades governamentais garantam a continuidade educativa para os povos originários, expandindo os níveis de educação desde a infância até a formação universitária e de especialização e/ou pós-graduação, assegurando uma educação de qualidade para eles. Entretanto, preservando as características culturais presentes nos estudantes para assegurar a qualidade da oferta educativa para os povos indígenas. Segundo Cunningham (2011), é fundamental a descolonização dos conteúdos tradicionais de ensino, integrando-os em dimensões como de gênero e interculturalidade, assim dando uma trajetória identitária de aprendizagem para os estudantes indígenas e não-indígenas.

Ao longo dos anos ocorreu uma mudança perceptível a respeito da educação intercultural, sendo considerada uma modalidade de ensino, não apenas para os povos indígenas, mas também para a comunidade escolar presentes no âmbito educacional. Segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO, 2013), os índices foram positivos nos países que implementaram essa modalidade, colocando em evidência a educação intercultural bilíngue. Neste contexto foram surgindo ao redor dos países da América Latina novas instituições de educação superior com cunho intercultural, sendo elas: a Rede de Universidades Interculturais, subordinada à Coordenação Geral de Educação Intercultural Bilíngue (CGEIB) da Secretaria de Educação Pública no México; uma totalmente elaborada pelos povos indígenas, a Universidade Kawsay no Estado Plurinacional da Bolívia; a Universidade das Regiões Autônomas da Costa Caribe Nicaraguense (URACCAN) e a Bluefields Indian and Caribbean University, ambas nas Regiões Autônomas da Nicarágua.

A plurinacionalidade, como é destacada na unidade de ensino da Bolívia, possui o conceito de mobilizar e reconhecer a existência de distintas nacionalidades dentro de um território, ou seja, reconhece a nacionalidade do país e nacionalidades afrodescendentes e indígenas, contribuindo assim para mobilizações democráticas e interculturais. Para os povos indígenas esse conceito tem a narrativa de organização

política, pois por meio dela é possível promover a descolonização de estruturas que implementam o Estado-nação, tornando relevante e eficaz a inserção dessa modalidade em âmbitos acadêmicos (Santos, 2015).

Com a implementação da interculturalidade no ensino superior, cerca de nove países da América Latina possuem como modalidade de ensino a educação intercultural conectada aos povos indígenas, oferecendo uma ampliação de aprendizagem e experiências, contribuindo assim na construção de saberes multiculturais, que asseguram o direito à educação dos povos originários perante a legislação e a sociedade.

### **3.2.1 Educação indígena no Brasil**

Diferentemente de alguns países que possuem já integrados os conceitos de interculturalidade e plurinacionalidade em suas instituições de ensino, o Brasil caminha a passos lentos, devido a várias lacunas presentes nos aspectos sociais, econômicos e políticos, principalmente a sua aplicação de lei que torna-se branda perante a sociedade, por não cobrar e interferir nos espaços que implementam as demandas, como por exemplo, a Lei nº11.645/2008 (Brasil, 2008). Essa lei modifica a vigente elaborada em 2003 (Lei nº10.639/2003), ao qual não incluía o ensino da cultura indígena nos documentos formativos como Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). No contexto da Lei nº11.645/2008 (Brasil, 2008), está explícito que:

“Art. 26-A. Nos estabelecimentos de ensino fundamental e de ensino médio, públicos e privados, torna-se obrigatório o estudo da história e cultura afro-brasileira e indígena.

1º O conteúdo programático a que se refere este artigo incluirá diversos aspectos da história e da cultura que caracterizam a formação da população brasileira, a partir desses dois grupos étnicos, tais como o estudo da história da África e dos africanos, a luta dos negros e dos povos indígenas no Brasil.

2º Os conteúdos referentes à história e cultura afro-brasileira e dos povos indígenas brasileiros serão ministrados no âmbito de todo o currículo escolar, em especial nas áreas de educação artística e de literatura e história brasileiras.” (LEI Nº 11.645, DE 10 MARÇO DE 2008.)

Como é possível analisar no ano de 2008 foi desenvolvida e legislada em documentos formativos a necessidade de introduzir essa temática em escolas,

atualmente é nítido constatar que essa inserção ainda não ocorreu totalmente nos ambientes escolares, o que faltou para instaurar uma temática tão importante nos currículos acadêmicos? Quais justificativas seriam plausíveis para sancionar 15 anos de ausência e escassez do tema em sala de aula?. Esses questionamentos corroboram que a educação intercultural, como nos demais países mencionados anteriormente, não se aplica ao Brasil.

Ao buscar na literatura sobre escolas que fazem uso dessa abordagem em seus Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) e Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN's), é entristecedor tal realidade, o que é muito relatado em artigos acadêmicos sobre a temática é a falta de formação de professores e escassez de recursos didáticos na área, sendo totalmente controverso com a era tecnológica em que vivemos atualmente. Com base no artigo “A lei n°.11.645 e a visão dos professores do Rio de Janeiro sobre a temática indígena na escola” escrito no ano de 2016, em que foi realizada uma metodologia qualitativa fazendo uso de questionários com 100 professores de escolas públicas do estado do Rio de Janeiro, abordando questões como falta de formação continuada, auxílios pedagógicos, e principalmente desinteresse com a temática.

Segundo Russo e Paladino (2016), foi interessante observar sobre o pequeno número ou até ausência de professores das áreas chamadas de “exatas” (como Matemática, Física ou Química) ou biológicas nesta amostra, no qual não houve menor demonstração de interesse e até mesmo falta de empatia com a temática, o que contribui e muito para a ausência de aulas culturais ao longo desses anos, pois a área das Ciências é a que mais pode contribuir com os saberes científicos alinhados aos conhecimentos populares indígenas.

Dentro dessa afirmativa o estudo sobre cultura indígena é relevante para a educação, principalmente na área das Ciências Exatas e Biológicas, tendo em vista os variados aspectos científicos e culturais que são enraizados em suas tradições, como a sua história, sua culinária, seus rituais e lendas, suas pinturas e cestarias, entre outros. O que faz essa temática relevante para o ensino de ciências é justamente os saberes populares que são utilizados ao longo dos séculos, como a produção e consumo de alimentos naturais, tal como a mandioca que é rica em amido e muito utilizado na cultura indígena de distintas etnias.

A cultura indígena é uma fonte inesgotável de saberes, pois está presente no país desde antes da violação e “colonização” pelos portugueses, em que habitavam cerca de 5 milhões de indígenas, com distintas etnias convivendo ao redor das terras brasileiras. Ao longo dos anos essa população foi sendo drasticamente assassinada e marginalizada, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no Censo Demográfico no ano de 2010, a população atual indígena não chega a 1% da população brasileira, totalizando cerca de 800 mil integrantes indígenas distribuídos ao longo do país, com mais de 300 etnias identificadas durante a pesquisa, o que demonstra o extermínio ao longo dos séculos dos povos originários.

Os conhecimentos indígenas são fontes de estudos por pesquisadores da área, indiscutivelmente, pois são através de seus saberes de cura utilizando distintas espécies de plantas, que podem ser utilizados na indústria farmacêutica para tratamento de doenças. Um exemplo clássico são os chás fitoterápicos, os quais são muito consumidos em tratamentos mais brandos de infecções e luxações pela população, e continuam muito presentes na cultura indígena, disseminados ao longo das eras pelos ancestrais e chefes de suas comunidades, o que torna a aprendizagem desses processos enriquecedor e relevante para o ensino de ciências nos âmbitos educacionais.

Com base nesses conhecimentos é necessário analisar como o novo sistema de ensino, implementado no ano de 2022 nas redes de ensino, aborda essas temáticas. De acordo com o Ministério da Educação (MEC), o novo ensino médio, como foi denominado, possui itinerários formativos que englobam os projetos, oficinas, entre outros, sendo um conjunto de componentes curriculares dentro das áreas do conhecimento (Matemática, Linguagens, Humanas e Natureza), no intuito de formar alunos capacitados para o ramo de trabalho. Nesta perspectiva, a diminuição das cargas horárias de componentes como Química, por exemplo, torna-se uma grande falha nesse novo modelo de ensino, acarretando prejuízo para o Ensino de Química nas escolas. Durante o contexto pandêmico o ensino de química passou por grandes dificuldades, pois requer uma aprendizagem mais

aprofundada dos conceitos científicos, e esta situação de dificuldade será mantida com a redução da carga horária desta componente no novo ensino médio.

O Ensino de Química atualmente é um dos principais ramos de estudos mais afetados por essa reformulação curricular do ensino médio, desestimulando os professores da área devido ao atual cenário. Mas, apesar desse momento desestimulante para os professores da área, considera-se que não pode tornar-se um hábito e/ou justificativa a falta de contextualização com temáticas sociais dentro de sala de aula. No cenário atual é importante que os conteúdos ministrados tragam consigo uma dualidade, em que conhecimentos científicos se alinhem com saberes populares, possibilitando assim uma maior atribuição de significados e diferentes tipos de contribuições para a construção de seus saberes, podendo desta maneira serem avaliados e explorados por intermédio de discussões e argumentos refinados acerca de determinado assunto.

Ao abordar a temática indígena como cunho sócio científico para a pesquisa, faz-se necessária a reflexão de como esse contexto está configurado e insere-se no Ensino de Química, tendo como possibilidades o estudo dos compostos carbônicos, conteúdos presentes na educação básica no último ano do ensino médio regular. Esses compostos são fundamentais para a existência dos seres vivos no planeta, e nesse contexto, entende-se que é de extrema relevância que a contextualização proposta vá ao encontro da construção de argumentos e discussões, os quais corroboram para compreensão de uma aprendizagem científica, instigando o papel do professor/mediador a colaborar com a inserção da lei vigente em 2008. Assim, mudando este cenário gradativamente e contribuindo para ocorrer avanço na modalidade de educação intercultural, tão famosa nos países vizinhos.

### **3.3 Etnociência/Etnoquímica: Perspectivas para o Ensino de Química na Educação Básica**

No intuito de abordar o uso de conceitos culturais alinhados aos científicos, torna-se necessário a compreensão desses dois saberes essenciais, sendo estes fundamentais para o processo de ensino e aprendizagem. A proposta deste projeto de pesquisa é justamente a co-relação entre esses saberes, contribuindo para a expansão de trabalhos nessa linha de pesquisa tão relevante, tendo a perspectiva

de que o ensino de ciências/química é uma poderosa ferramenta para ensinar e possibilitar aulas conceituais e dinâmicas envolvendo temáticas sociais e científicas.

### **3.3.1 Saber Cultural**

Ao longo das eras as relações entre homens e a natureza ocorrem simultaneamente, principalmente para garantia da espécie na Terra. Segundo Costa (2014), são a partir dessas experiências que são compartilhadas através de gerações, que constituiu um conjunto de saberes, que atualmente conhecemos como cultural ou tradicional. A partir dessas relações, os saberes culturais foram sendo amplamente estudados e contestados pelo ramo das Ciências Naturais e da Psicologia, o qual abordou de distintos ângulos a relevância desses conhecimentos para a sociedade.

Os saberes culturais são importantes para possibilitar a construção de conhecimentos, principalmente em âmbitos educacionais, podendo ocasionar ao docente instigar os seus alunos a respeito de seus saberes prévios e iniciar discussões a respeito da temática. Segundo Luna (apud D'Ambrósio,1990), quando pesquisadores e educadores buscam compreender determinado grupo cultural, faz-se necessário uma abordagem aberta, com a finalidade de entender e aprender com determinado grupo suas linguagens e características, assim havendo um conhecimento cultural para ser internalizado no indivíduo.

Segundo Nascibem e Viveiro (2015), os saberes populares são conhecimentos adquiridos ao longo da vida, sendo aplicados para justificar o cotidiano a sua volta, podendo sofrer alterações de região para região. Quanto aos conhecimentos científicos, diferem-se justamente por serem constituídos de teorias desenvolvidas que são aplicadas de uma forma geral, em contextos que abordam propostas teórico-práticas.

Por muito tempo os saberes culturais foram desconsiderados, sendo considerado informal e até mesmo irracional. Segundo Gómez-Granell (1998), o cotidiano é um conhecimento que não está inserido em espaços de educação formal (escolas e universidades), isto deve-se aos longos séculos de disseminação de epistemologias que difundiram o desenvolvimento apenas com o campo mental sem

influências de meios, como por exemplo, a cultura de outros povos, dificultando assim o acesso à esses conhecimentos.

### **3.3.2 Saber Científico**

Atualmente, o conhecimento científico possui seu embasamento teórico em diversos ramos da Ciência, e os saberes populares tornaram-se parte fundamental desses ramos, principalmente pelo efeito de abordar experiências socioculturais alinhando com teorias científicas, para contribuir na aprendizagem e divulgação da ciência. Nesse contexto, o saber científico explora novos rumos de intervenção, pois promove a capacidade de formular hipóteses a partir de aspectos culturais, propondo resolvê-las com embasamento científico, sem abandonar a vivência do indivíduo no momento da apresentação de sua resposta para o questionamento levantado.

Para compreender o que são os saberes científicos, torna-se relevante o estudo do abstrato, ou seja, nas grandes áreas das Ciências Exatas e Naturais muitos conceitos são abordados no campo mental, um exemplo, é atomística no ramo da Química, em que é apresentado o estudo dos distintos modelos atômicos estudos a longo da história por especialistas da área. Nessa conjuntura, o estudo do abstrato é considerado o nível mais elevado de conhecimento mental, pois provoca e estimula a mente do indivíduo a imaginar e criar de acordo com as teorias estudadas, assim serão capazes de distinguir teoria de evidências (Gómez-Granell, 1998).

O conhecimento científico se caracteriza por mensurar dados e resultados por meio de análises matemáticas, dados estatísticos, linguagem qualitativa e/ou quantitativa, materiais coletados diretamente de experimentos realizados em laboratórios. Quando esses resultados são comprovados e discutidos cientificamente, torna-se possível analisar e constatar que os saberes científicos estão interligados às práticas laboratoriais, descrevendo fatos por intermédio de testes.

Conforme foi exposto, os saberes populares e científicos possuem abordagens diferentes, porém são fundamentais para compreensão do todo, sem

estimular conflitos entre um e outro, apenas utilizando-os de forma a se complementarem em determinados assuntos. Dessa forma são estudados em um novo ramo da ciência que é definida como Etnociência, no qual esta traz como embasamento teórico a conexão desses saberes, interligando-os na criação de uma argumentação mais elaborada e aprofundada, envolvendo distintos conceitos ao se trabalhar com uma temática social.

### **3.3.3 Etnociências**

Segundo Rosa e Orey (2014), durante o final do século XIX, a etnociência era vinculada à etnobiologia e etnoecologia, que foram subdivididas em etnozologia e etnobotânica, na qual tiveram suas vertentes a partir de propostas científicas da época, abrangendo uma variedade de utilização das plantas e dos animais entre distintos grupos culturais. O autor Diegues (1993) afirma que a etnociência é definida como um enfoque do conhecimento científico que colabora para o estudo e dá ênfase às comunidades tradicionais, principalmente para os processos naturais, partindo das premissas da linguística em busca do desenvolvimento do conhecimento humano com as situações vivenciadas no cotidiano.

A abordagem da etnociência no âmbito acadêmico tem contribuído para dar visibilidade às comunidades tradicionais, no qual desempenham um papel importante ao longo das décadas para o crescimento da Ciência. Segundo Bastos (2013), a etnociência é uma área que surge para compreender a complexidade das inter-relações existentes entre os seres vivos e as distintas culturas de determinada região, assim analisando os processos de interação que interligam as pessoas e a natureza.

Nessa circunstância, o ramo da etnociência possui um grande potencial de interação e diálogo no ambiente escolar, contribuindo para explorar os conteúdos propostos na matriz curricular envolvendo-os com temáticas culturais. Dessa forma, favorece a aprendizagem no Ensino de Química, que é uma das áreas que os estudantes possuem dificuldades de interpretação. A Etnoquímica surgiu dentro da etnociência, no qual é compreendida como uma área que associa conceitos químicos aos saberes populares que cada cultura traz enraizada em suas origens.

### 3.3.4 Etnoquímica

O Ensino de Química ao longo dos anos é tida pelos estudantes como uma das áreas mais complexas de se entender, principalmente pela forma como as aulas em sua grande maioria não retratam a prática alinhada à teoria, tornando-se aprendizagens superficiais, conhecida como a famosa *decoreba*. Nesse sentido é necessário que o professor/mediador da turma instigue nos alunos a busca pela compreensão do conteúdo, destacando que estes conhecimentos estão interligados ao seu cotidiano, sendo de forma biológica ou rotineira, assim no intuito de contribuir para o interesse na área.

Segundo Barbosa (apud Arroio, 2008), as mudanças na área de ensino ocorrerão quando o educador assumir uma postura crítica e reflexiva acerca de sua prática, dando margem para buscar novos métodos, facilitando os conceitos que são fundamentais para a aprendizagem dos estudantes. É importante que o professor considere em suas aulas abordagens sociais, assim traz o aluno para perto de sua realidade, refletindo sobre sua ação docente, não deixando suas práticas apenas no contexto metodológico, e sim a busca por abranger contextos culturais e sociais em suas aulas.

Para Santos e Schnetzler (2003), abordar temas sociais, como exemplo, agrotóxicos em aulas de Química, é uma poderosa ferramenta para o desenvolvimento da cidadania, além da contribuição de estimular os valores éticos e sociais. Nesse contexto, envolver temáticas culturais com conhecimentos químicos pode possibilitar estratégias com a finalidade de despertar o interesse por parte dos estudantes, estimular a busca constante na literatura para expandir distintas discussões e argumentações a respeito da cultura proposta e como a química torna-se necessária para explicação de fenômenos que ocorrem dentro dessas comunidades.

Segundo Assis Junior (2017), ainda são escassos trabalhos que envolvam o ramo da etnociência na área de Química, isto ocorre devido a esta área ter sido estudada na década de 90 pelo professor Attico Chassot, e sendo considerada recente, tendo em vista a longevidade da Ciência. Dessa forma, pouco foi sendo

estudado referente a esta área, e assim os professores de Química não possuem um vasto material didático ao qual se apoiar para produzir suas aulas com temáticas culturais e conceitos de Química.

Em uma perspectiva antropológica, a Etnociência visa uma imersão na cultura do outro, no intuito de registrar os saberes populares integrando-os com conhecimentos científicos. Como temática de pesquisa, essa abordagem possibilita a valorização e visibilidade do saber e do fazer dos povos, colocando em evidência a cultura como um conjunto de valores e significados. Segundo D'Ambrósio (2013), os vários saberes e fazeres são os conhecimentos e comportamentos que caracterizam uma cultura, estando em total interação, pois são compartilhados de geração para geração.

Cada povo ou grupo presente na sociedade possui saberes que contribuem para realizar atividades diárias, auxiliando-os na solução de problemas rotineiros que possam aparecer em suas práticas. Essas situações práticas são adquiridas através de vivência diária, atuação com indivíduos de mesmo grupo social e também com familiares, sendo saberes que estão enraizados e que são reproduzidos por esses indivíduos na sociedade.

No contexto da Educação em Ciências, os saberes populares estão sendo apontados como uma maneira de valorizar o que foi construído de conhecimento por grupos sociais presentes na cultura popular, possibilitando a contextualização do saber científico a partir de uma realidade mais próxima dos diretamente envolvidos com tais conhecimentos. E uma outra questão importante nessa conjuntura é a capacidade de (re)conhecimento sociocultural de saberes, que são praticamente excluídos em âmbitos acadêmico-escolar vigente, assim não sendo possível aprofundar discussões sobre a ciência, o seu papel atuante na sociedade, além de aspectos históricos, políticos e culturais, acarretando na perda desses conhecimentos.

Ao ofertar e viabilizar o conhecimento tradicional, cria-se uma oportunidade para os alunos compreenderem outras formas culturais e saberes etnocientíficos, pois de acordo com Schnetzler (1992, p. 17), “o aluno não aprende por simples internalização de algum significado, mas sim por um processo seu, próprio, de

atribuição de significado que resulta da interação de novas ideias com as já existentes na sua estrutura cognitiva”, tornando-se de extrema relevância essa temática em sala de aula.

De acordo com Chassot (2008), tornar saberes tradicionais em saberes escolares retoma conhecimentos e práticas que estão sendo esquecidas e com risco de extinção. Chassot (2008), também considera que a escola precisa ser uma das peças fundamentais para inserção dessas temáticas, pois demonstra para a comunidade acadêmica e local a valorização dos povos antigos que não possuem alfabetização ou letramento, mas sim os seus saberes que são bagagens de vivências culturais, sendo importante para o Ensino de Ciências.

Ao utilizar como estratégia didática os saberes populares para a sala de aula, alguns aspectos devem ser levados em consideração, principalmente devido a pesquisa envolver uma temática social com enfoque na cultura indígena, tornando-se necessário possuir um olhar mais cuidadoso para que essa abordagem não seja apenas uma obra de museu a ser observada, sem possuir um significado real e palpável aos estudantes. A inserção da Etnociência neste projeto de pesquisa amplia a carga social e científica com o tema proposto, pois motiva em compreender que por meio desses conhecimentos populares e científicos, estará a aprendizagem necessária e essencial para os sujeitos submetidos à pesquisa.

### **3.4 Intervenção Pedagógica**

As pesquisas do tipo intervenção pedagógica são aplicadas, ou seja, com o objetivo de auxiliar na solução de problemas práticos. Segundo Gil (2010), elas possuem caráter oposto às pesquisas básicas, no qual estas visam ampliar os conhecimentos, sem preocupação com seus possíveis benefícios práticos.

Segundo Robson (1993), as intervenções pedagógicas também podem ser compreendidas como pesquisas por possuírem semelhanças às atividades experimentais, no sentido de que ambos seguem um molde de “tentar novas coisas – e ver o que acontece”. O que diferencia essas duas abordagens pode ser descrita desta forma:

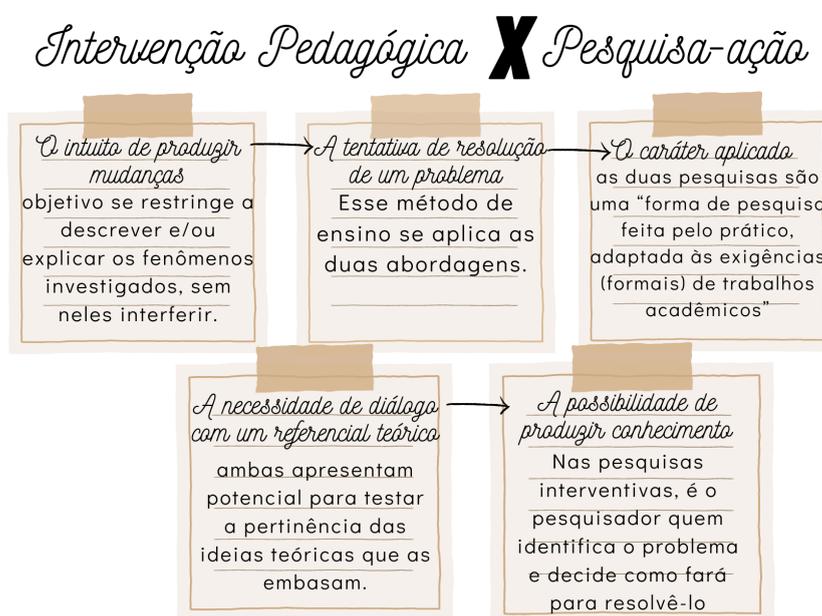
Os experimentos, no entanto, são regidos primordialmente pelo paradigma de pesquisa quantitativo, enquanto que as intervenções pedagógicas, aqui

discutidas, são regidas pelo qualitativo – cada um desses paradigmas apresentando princípios, procedimentos e critérios de qualidade diferentes (Bauer & Gaskell, 2002; Bogdan & Biklen, 1994, Ollaik & Ziller, 2012).

No estudo de uma intervenção não se preocupa em controlar outras variáveis que possam influenciar o efeito da intervenção, pois seu objetivo não é estabelecer causalidade, fazer generalizações ou fazer previsões precisas com base em seus resultados, como fazem os experimentos. Nas intervenções pedagógicas o intuito da pesquisa é descrever com detalhes os processos realizados, avaliando-os e produzindo argumentos plausíveis, por meio dos dados e das teorias de aprendizagem pertinentes à atividade proposta.

As pesquisas de cunho interventivas, como pesquisa-ação e intervenção pedagógica, possuem algumas semelhanças, no entanto podem ser distinguidas devido alguns detalhes importantes em suas aplicações. Os principais aspectos que as diferem, podem ser resumidos da seguinte forma, com embasamento nos pressupostos de Tripp (2005) e Thiollent (2009):

Figura 07: Etapas de uma intervenção pedagógica.



Fonte: Adaptado de Tripp (2005) e Thiollent (2009).

A metodologia de intervenção pedagógica pode ser abordada como um passo no método de compreensão do abstrato ao concreto: Para Vigotski (1978), para os processos de ensino-aprendizagem, as atividades interventivas simbolizam o

momento de aplicação de categorias abstratas à realidade concreta, que para o autor são os problemas que devem ser resolvidos, assim no pensamento vigotskiano, a resolução de problemas pelos seres humanos é realizada por meio de ferramentas culturais, sendo de extrema importância para compor sua teoria histórico-cultural.

Por fim, é importante destacar que as pesquisas de cunho interventivo, retratam a importância atribuída por Vigotski (1978), que ressalta que “a investigação histórica da conduta não é algo que complementa ou ajuda o estudo teórico, senão que constitui o seu fundamento”. A intervenção pedagógica enquadra-se nessa perspectiva histórica, tendo em vista que, englobam descrições da forma como o problema identificado foi sendo conduzido, na tentativa de sua resolução.

Segundo Freitas (2013), Vigotski apresenta a cultura em duas categorias: Cultura social (processos históricos) e a Cultura de aprendizagem, apresentando a cultura como um processo envolvido na mediação. Nessa situação, o autor não aborda em sua teoria um conceito definido sobre cultura, mas sim como ela atua no desenvolvimento cognitivo, no intuito de transformar o ser humano biológico em um ser cultural (social).

Nessa perspectiva, Freitas (apud Wertsch e Tulviste, 2001), discutem que Vygotsky não estabeleceu uma explicitação a respeito da cultura, mas sim traz à tona o meio cultural e social através de instrumentos para proporcionar o desenvolvimento humano. Freitas (2013), descreve que:

A palavra “social” (...) no sentido mais amplo da palavra, ela significa que tudo que é cultural é social. A cultura é produto da vida social e da atividade social humana. É por isso que quando simplesmente formulamos a questão do desenvolvimento cultural do comportamento estamos introduzindo diretamente o plano social do desenvolvimento (Freitas apud Wertsch e Tulviste, 2001 p. 71)

Nesta circunstância, é possível compreender que para Vygotsky o meio social (vida cotidiana) pode ser compreendido como a cultura num todo, na qual este meio é o que pode contribuir para o desenvolvimento da linguagem e da aprendizagem. Em contrapartida, o ramo da Etnociência possui já pré-estabelecido uma definição de cultura, na qual as temáticas sociais serão os principais saberes que deverão ser alinhados com conhecimentos científicos.

A etnociência traz conceitos já desenvolvidos, no intuito de facilitar a introdução dessa abordagem na educação, possuindo um embasamento mais incisivo ao se trabalhar com culturas. Segundo Wieczorkowski et al. (2018):

A cultura é um elemento ativo e orgânico na vida do ser humano, e que não existe nenhum indivíduo que não tenha uma cultura, pois cada homem cria, reproduz, propaga e, em alguns casos tenta impor, sua cultura sobre as demais, ao que chamamos de etnocentrismo. (Wieczorkowski; Pesovento; Téchio. Etnociência: Um Breve Levantamento da Produção Acadêmica de Discentes Indígenas do Curso de Educação Intercultural. 2018).

Com base nessas percepções, a área da etnociência retrata distintas culturas, sendo por meio de costumes e saberes de povos, doutrinas propagadas e até mesmo a vida social de cada indivíduo, em que este segue padrões já definidos na sociedade. É possível analisar que ao abordar esta temática com fins educativos é extremamente necessário que haja uma inserção de um aspecto cultural refletido pela sociedade, assim no intuito de alinhar esses conhecimentos aos já concretizados pelas teorias científicas.

Nesse contexto é importante ressaltar o uso de metodologias adequadas que facilitam os caminhos metodológicos para obtenção e discussão de resultados, acarretando assim no uso de problemáticas sociais a serem debatidas e sancionadas através da interligação entre os saberes populares com os conhecimentos científicos.

### **3. 5 Sequência didática**

A Sequência Didática (SD) permite a criação de diversas atividades interligadas, com o objetivo de ensinar determinado conteúdo, podendo ser utilizada como suporte didático para professores em sala de aula. Seu desenvolvimento pode ser baseado em diferentes estratégias, como: discussão do tema entre os alunos, apresentação de vídeos, palestras e aulas práticas, leitura e análise de textos, trabalhos em grupo, pesquisas, etc.

Para diversificar o ensino, alguns teóricos utilizam a SD, no intuito de utilizar diferentes recursos educacionais em suas aulas. Segundo Zabala, a Sequência Didática é “um conjunto estruturado e bem definido de atividades que são utilizadas

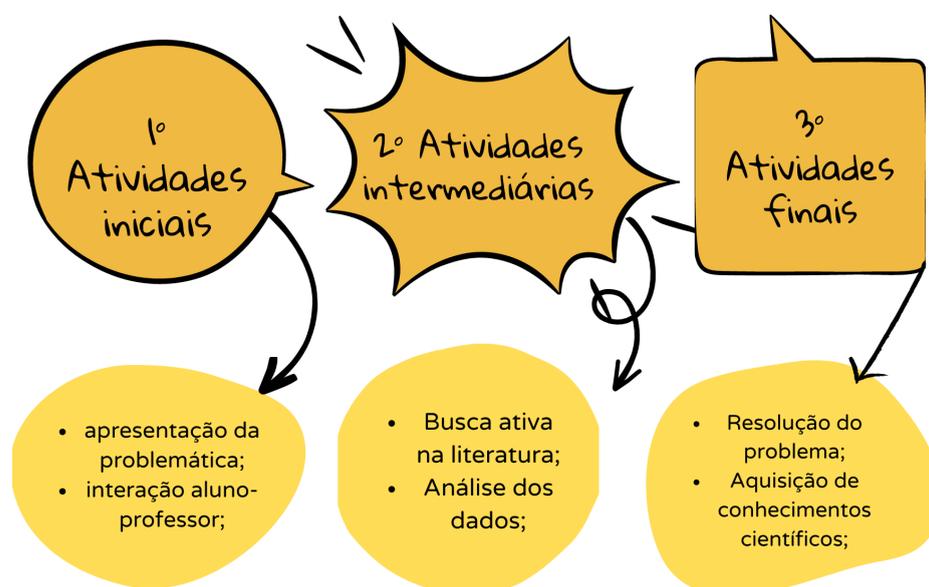
para atingir objetivos educacionais específicos, em que tanto o professor quanto o aluno sabem o ponto de partida e o ponto de chegada” (1998, p.18).

De acordo com Leal (2013), a SD é uma sequência gradativa de atividades, estratégias e intervenções planejadas pelo professor, com a proposta de facilitar o processo de ensino-aprendizagem, assim fazendo com que os alunos possam compreender o conteúdo ou tema apresentado, com mais detalhes do que o modelo de plano de aula tradicional, que é imposto aos professores, pelo sistema educacional, podendo ser aplicada em vários dias, com diversificadas estratégias pedagógicas.

Uma das finalidades da utilização de uma sequência de ensino é garantir que os conhecimentos adquiridos sejam utilizados na vida dos alunos de forma sequencial, não apenas para avaliação ou ensino, mas no seu dia a dia. (Leal, 2013).

Para concretizar todas as possibilidades pelo professor, seguindo as ideias de Zabala (1998), a SD segue este modelo, acontecendo em três etapas:

Figura 08: Etapas de uma sequência didática.



Fonte: Adaptado de Zabala (1998).

Para aplicação metodológica deste projeto a sequência didática proposta possuirá como embasamento teórico os pressupostos do autor, citados

anteriormente, porém com algumas implementações a mais ao longo do processo, sem perder o enfoque que será inteiramente na aprendizagem dos estudantes participantes da pesquisa.

## **4. METODOLOGIA**

A organização deste capítulo consiste em apresentar o percurso metodológico que fundamentou esta pesquisa, a qual possui cunho qualitativo, e compreendeu uma sequência didática embasada na intervenção pedagógica descrita ao longo dos conceitos gerais de revisão de literatura, com o intuito de obter dados e resultados para compor a proposta.

Ainda nessa seção, serão apresentados os sujeitos da pesquisa e os instrumentos de pesquisa para coleta de dados, a estrutura da sequência didática e os métodos de pesquisa para análise dos resultados. Nesse sentido, a metodologia elaborada, faz uso recorrente do produto educacional desenvolvido, no qual a partir do terceiro encontro as atividades foram só por meio da tabela etnociência.

### **4.1 Sujeitos da pesquisa**

Neste projeto de pesquisa desenvolveu-se uma pesquisa de abordagem qualitativa, devido às características analíticas e descritivas, no qual foram abordados o ensino de Química Orgânica como conhecimento científico e a cultura dos povos indígenas como saber popular. O público-alvo foram alunos do 3º Ano do Ensino Médio regular de uma escola estadual da rede pública de ensino no município de Bagé-RS.

A faixa etária dos alunos presentes na pesquisa ficou entre 17 e 18 anos, residentes de bairros próximos a escola, e a turma na qual foi aplicada a pesquisa, inicialmente, possuía 14 alunos matriculados. Para aplicação do produto educacional, foi realizada uma vistoria do funcionamento da internet e da sala de informática da escola, buscando saber mais sobre o contexto ao qual a turma estava inserida, uma vez que este recurso era essencial para o desenvolvimento das atividades.

## **4.2 Instrumentos de Pesquisa**

Os instrumentos de coleta de dados foram as escritas no diário de bordo, os portfólios, questionamentos que foram respondidos ao final de cada encontro, e gravações de vídeo. Os diários de bordo foram elaborados em formato digital, no qual apresenta um breve relato do que foi abordado em cada encontro, desde a questão conceitual aos questionamentos referentes ao projeto. Nos diários de bordo foi realizada uma escrita informal e pessoal, detalhando de forma geral o que foi planejado e executado nas atividades, ressaltando fatores como a duração de cada aula, a frequência escolar dos alunos, a infraestrutura da escola, principalmente se tratando de redes móveis, dando um maior parâmetro sobre o contexto da pesquisa.

Os portfólios foram elaborados no formato de questionários, contendo indagações a respeito dos conceitos abordados durante as aulas, sendo escritos pelos estudantes de forma manual, entregues ao final de cada período. As questões elaboradas foram dispostas de forma discursiva, solicitando justificativa da resposta, não havendo uma margem para respostas diretas, como sim e não. Finalizando a coleta de dados, foram realizadas gravações dos encontros, fazendo uso de uma câmera portátil e tripé, posicionada em direção aos assentos dos alunos.

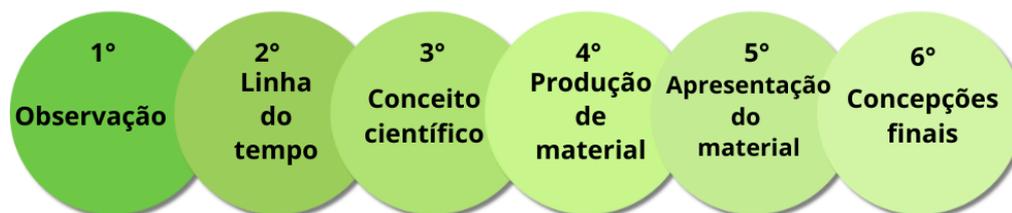
As gravações no formato de vídeo contribuíram para captar diálogos e questionamentos externos que não estavam presentes na escrita, sendo uma escolha de recurso relevante para a pesquisa, pois as duas ferramentas anteriores são discursivas. Dessa forma, entendeu-se que seria necessário o uso de uma ferramenta visual que pudesse analisar o comportamento e a interação dos sujeitos com a pesquisa, sendo analisados por meio de suas expressões e discussões acerca do tema.

## **4.3 Estrutura e aplicação da Sequência didática na pesquisa**

A sequência didática, elaborada para esta pesquisa, teve como embasamento a metodologia de intervenção pedagógica, tendo em vista, o embasamento em etnociência e os pressupostos da teoria histórico-cultural de Vigotski, sendo a forma

mais apropriada para a análise. A sequência didática foi construída conforme mostra a Figura 09 e executada como indicada no Quadro 01:

Figura 09: Encontros metodológicos planejados.



Fonte: Autor (2023).

Quadro 01: Descrição da sequência didática.

Aula	Horas/aula	Objetivos	Dados coletados
01	2h/a	Compreender o nível de conhecimento, ao qual encontram-se os estudantes em relação aos conteúdos científicos.	Diário de bordo.
02	2h/a	Promover o conhecimento dos alunos sobre a temática do projeto, utilizando a uma linha do tempo para apresentar os principais aspectos históricos, sociais, políticos e culturais dos povos originários.	Qual a relevância da temática para o ensino escolar? Como a cultura indígena pode contribuir para sua formação? Cite exemplos através de seus conhecimentos prévios sobre a temática e discuta-os com o material demonstrado nesse primeiro encontro.
03	12h/a	Contextualizar e exemplificar o conteúdo abordando-o de forma dinâmica através de, estruturas, fórmulas e vídeos, no intuito de alinhar esses conhecimentos com os saberes populares indígenas.	Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena? Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:
			Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera? Qual contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?
			Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera? Qual

			contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?
04	8h/a	Desenvolver com os alunos a confecção de elementos interativos para a tabela etnocientífica.	Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento ? Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico? Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você: Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:
05	2h/a	Investigar se ocorreu uma aprendizagem em química ao trabalhar com a temática indígena.	Discussões sobre a apresentação.
06	2h/a	Analisar a aprendizagem em química ao fazer uso de uma temática social, por meio de uma plataforma interativa.	Escrita livre.

Fonte: Autor (2023).

### **1º encontro: Observação de conhecimentos prévios**

Antes de abordar os conceitos e práticas planejadas, foi realizada uma observação na aula de Química na escola, na turma de 3º Ano do Ensino Médio regular, no período da manhã. Essa observação teve como principal objetivo, analisar os conhecimentos prévios dos alunos referente aos conteúdos de Química ministrado durante as aulas.

Nesse contexto, buscou-se fazer uso de um diário de bordo pessoal, para descrever a atuação dos estudantes frente aos fundamentos da química orgânica, propostos pela professora regente. Com base nisso, essa inserção inicial tornou-se relevante, pois como ouvinte foi possível analisar e compreender o nível de aprendizado e suas condutas perante à disciplina e seus conceitos.

### **2º encontro: Linha do tempo sobre aspectos históricos, sociais e culturais a respeito dos povos indígenas**

Neste segundo contato com a turma submetida a pesquisa foi introduzida uma linha do tempo digital, em que nela estava contido os principais aspectos históricos,

sociais e culturais dos povos originários presentes ao longo dos anos no país. Dessa forma, a utilização dessa ferramenta introdutória contribuiu para a exposição e discussão sobre os saberes e as curiosidades que cercam essa temática.

Nesse contexto, esse primeiro contato com a temática indígena, apresentou a proposta da pesquisa aos estudantes, levando a questão problema para a sua realidade de sala de aula. Durante a aplicação da linha do tempo foi possível entender a relevância do projeto para a escola, principalmente no intuito de desmistificar e introduzir o assunto em um contexto escolar.

### **3º encontro: Hidrocarbonetos, Funções Oxigenadas e Nitrogenadas**

A partir do terceiro encontro, a aplicação da sequência didática ocorreu por meio da utilização do produto educacional desenvolvido na pesquisa, no qual consiste em uma tabela periódica interativa digital, criada na plataforma *Genially*. Devido a pesquisa ser realizada em uma turma de 3º Ano, o conteúdo abordado será a Química do Carbono, pois é a principal área de conhecimento nessa etapa da educação básica.

Neste e nos encontros posteriores, a ideia foi apresentar os conceitos fundamentais da Química Orgânica, dando ênfase para aprendizagem de reações orgânicas, fórmulas e estruturas, por meio das imagens interativas desenvolvidas especificamente para o produto educacional. A proposta da pesquisa teve o intuito de alinhar conhecimentos científicos da química com os saberes populares enraizados na cultura dos povos indígenas, contextualizados na forma de textos, imagens, vídeos e atividades lúdicas presentes na tabela etnocientífica.

Esses encontros foram a base para construção de conhecimentos, tendo em vista o uso recorrente de fundamentação teórica para produzir aprendizagem científica. Dessa forma, a partir dessas aulas, os dados coletados serviram como margem para a avaliação diagnóstica final da aprendizagem.

### **4º encontro: Produção de material didático para a tabela etnocientífica**

Neste encontro os alunos submetidos a pesquisa foram organizados em grupos, no qual realizou-se um sorteio contendo alguns dos metais de transição, após foram instruídos a seguir um roteiro para a elaboração das imagens interativas

para a tabela etnocientífica. Os alunos já possuíam concepções iniciais referente à plataforma digital escolhida para confecção das imagens, pois participaram da oficina ministrada no mês de junho (2023) na escola, para conhecimento e uso dessa ferramenta.

Os passos que os alunos seguiram para elaboração de seu material, encontra-se na Figura 10:

Figura 10: Roteiro para elaboração de imagens interativas.

### Roteiro para imagem interativa



- Utilizar o molde padrão com o logo “Química com Cultura” disponível na plataforma Canva;
- Após criar sua imagem padrão para o elemento utilizar a plataforma genially com seu login (email ou facebook) para criação da imagem interativa, fazendo uso do molde original na utilização de itens interativos;
- É obrigatório que os conteúdos utilizados sejam referente a área da química orgânica;
- Na parte da química na imagem o grupo pode fazer uso de vídeos, jogos e imagens, mas é imprescindível que haja estruturas e/ou reações químicas para abordar o conceito;
- Na parte cultural o grupo pode repetir os processos utilizados anteriormente, como vídeos, imagens ou jogos para contextualizar o assunto escolhido, fazendo uso de referenciais com especialistas ou páginas que retratam o assunto de forma respeitosa e conceitual;
- É de extrema importância que ao abordar a parte cultural, os conceitos se relacionam com o elemento químico sorteado, assim havendo um alinhamento em ambas as partes da imagem interativa;

Para finalizar a criação, os grupos devem renomear a imagem com o nome do elemento e tornar pública na plataforma Genially para que o link possa ser compartilhado na tabela.

Fonte: Autor (2023).

Após a finalização desse material didático, foram realizadas escritas nos portfólios pelos alunos, no intuito de investigar se, até esta etapa, houve a possibilidade de construção de conhecimentos. Depois da produção do material solicitado, realizou-se a apresentação e discussão dos conceitos utilizados em suas imagens interativas.

#### **5º encontro: Apresentação final das imagens interativas**

As apresentações foram o ponto chave da aplicação metodológica, em que

todas as etapas culminaram a esse momento, no qual os alunos tiveram que abordar e discutir os conceitos científicos e saberes populares da cultura indígena presentes em seu material. Para esse momento foi utilizado o projetor de imagem na lousa, no qual os grupos foram dispostos em ordem crescente, apresentando o seu material de forma oral perante a turma, finalizadas com questionamentos e discussões a respeito da literatura escolhida.

Essa apresentação final teve a finalidade de analisar se houve aprendizagem e interação entre os indivíduos, no intuito de proporcionar uma maior internalização de conceitos. Dessa forma, realizou-se essa manifestação oral solicitada aos estudantes, justamente para compreender por meio do diálogo aberto, se houve a possibilidade de aprender e debater ciências fazendo uso de contextos reais, como as distintas formas de utilizar o mesmo elemento químico.

#### **6° encontro: Escrita final no portfólio**

Ao finalizar a aplicação dos encontros metodológicos, foi solicitado em sala de aula uma escrita final em seus portfólios, a qual teve uma abordagem livre. Nesta etapa foi analisada a imersão dos estudantes na pesquisa, quais aspectos de aprendizagem em química foram observados, a discussão com com a relevância do tema e a interação com o meio conforme descreve Vigotski em sua teoria.

Essa escrita final refletiu a transição de construção para aplicação de conhecimentos, no qual pode-se analisar a evolução dos alunos durante os encontros. A intenção desta escrita foi englobar toda a sequência didática abordada pela visão dos estudantes, no intuito concretizar o uso do produto educacional como ferramenta cultural de aprendizagem.

#### **4.4 Metodologia de Análise dos Dados**

Como método de análise dos resultados obtidos foi escolhida a análise exploratória, pois considerou-se adequada para a avaliação dos resultados coletados. A análise exploratória é utilizada quando há a existência de pouco conhecimento sobre determinado tema, principalmente ao fazer uso de temáticas sociais envolvendo a cultura de um povo, sendo necessário um denso diagnóstico na literatura, abrangendo pesquisadores e especialistas na área, buscando por meio

de entrevistas com grupos focais informações sobre as especificidades do fenômeno estudado (Silva; 2014, p. 21).

Segundo Gil (1999), a pesquisa de cunho exploratório visa desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas ou hipóteses, estas análises são as que apresentam menor rigidez quanto ao seu planejamento, podendo fazer uso de entrevistas abertas e estudos de caso sobre determinado assunto. Esse tipo de pesquisa é planejada e executada quando a temática escolhida no projeto é pouco explorada, não havendo uma gama muito grande de trabalhos na área ao longo dos anos, tornando-se uma pesquisa com um nível elevado de dificuldade ao elaborar hipóteses (Gil; 1999, p. 27).

Nesse contexto, a pesquisa de cunho exploratório enquadrou-se com os pressupostos da pesquisa, pois possui uma área temática de pouco acesso em âmbitos acadêmicos, principalmente em escolas, e corrobora com a sequência didática desenvolvida, no qual foram obtidos distintos resultados. Dessa forma, Gil (1999), descreve que as pesquisas exploratórias são entendidas como a primeira etapa de uma investigação mais ampla, ou seja, torna-se necessário uma revisão de literatura mais ampla, para que o assunto abordado não seja tratado de maneira genérica, com pouco ou sem nenhum embasamento teórico.

Como a pesquisa exploratória não possui um método a ser seguido, na análise dos resultados foi utilizada uma escala de índice de aprendizagem, adaptada dos índices de alfabetização científica da tese de doutorado intitulada “Museus e centros de ciências itinerantes: análise das exposições na perspectiva da alfabetização científica de Jessica Norberto Rocha (2018). Em sua tese, a autora faz uso dos pressupostos de Sasseron (2008), classificando a aprendizagem em superficial e aprofundada, conforme mostra a Figura 11 a seguir:

Figura 11: Índices de alfabetização científica.

<b>AUSENTE</b>	0 Não apresenta nenhuma das características dos atributos
<b>SUPERFICIAL</b> apresentação nomeação identificação indicação fragmentação implícito ações mecânicas básico rasa pontual pouca participação individual	1 Apresenta uma das características do atributo de forma superficial 2 Apresenta mais de uma característica do atributo de forma superficial
<b>APROFUNDADO</b> definição explicação contextualização discussão detalhamento complexo intenso valores e objetivos educacionais experimentação imersão motivação engajamento participação coletivo dialógico explícito	3 Apresenta e aprofunda uma característica do atributo 4 Apresenta e aprofunda mais de uma característica do atributo 5 Apresenta e aprofunda todas ou a maioria das características do atributo

Fonte: Rocha; 2018, p. 147.

De acordo com a proposta da autora para analisar os dados obtidos, elaborou-se a escala de indicadores de aprendizagem, seguindo o mesmo padrão, alterando apenas as subcategorias, no qual foram criadas tanto para os conceitos químicos quanto para os saberes culturais. Essa divisão foi uma escolha para deixar mais clara e coesa as análises, tendo em vista a quantidade de material coletado, sendo uma forma de organizar e facilitar a leitura do capítulo de resultados. A seguir encontram-se as duas escalas desenvolvidas utilizadas nas análises da pesquisa:

Tabela 01: Escala adaptada de indicadores de aprendizagem científica/cultural.

<b>Ausente</b>	0 Não houve aprendizagem	<b>Ausente</b>	0 Não houve aprendizagem
<b>Superficial</b> Definição e Nomenclaturas; Fórmulas e Estruturas;	1 Apresenta uma subcategoria de forma superficial	<b>Superficial</b> Perigos do elemento, presença do elemento e uso do elemento na cultura;	1 Apresenta uma subcategoria de forma superficial
	2 Apresenta mais de uma subcategoria de forma superficial		2 Apresenta mais de uma subcategoria de forma superficial
<b>Aprofundado</b> Definição e Nomenclaturas; Fórmulas e Estruturas;	3 Possui conhecimento mais elaborado sobre um item;	<b>Aprofundado</b> Perigos do elemento, presença do elemento e uso do elemento na cultura;	3 Possui conhecimento mais elaborado sobre um item;
	4 Possui e discute conhecimento mais elaborado sobre um item;		4 Possui e discute conhecimento mais elaborado sobre um item;
	5 Possui e discute conhecimento mais elaborado sobre mais de um item;		5 Possui e discute conhecimento mais elaborado sobre mais de um item;

Fonte: Adaptado de Rocha (2018).

As categorias superficial e aprofundado apresentam índices variados, tendo em vista o nivelamento de aprendizagem destacado em suas escritas nos portfólios e interação com os saberes trabalhados. Dessa forma, entende-se que a categoria superficial é quando o aluno apresenta exemplificações e conceitos de forma

superficial, sem uma fundamentação com o material proposto, apenas reproduz o que foi visto em sala de aula de forma mecânica.

Em relação à categoria de aprofundamento, esta é aplicada quando há indícios de aprendizagem, sendo por meio de definições e/ou exemplificações, dando um significado ao conceito estudado. Nessa categoria, o aluno apresenta uma escrita mais científica, com embasamento teórico, contextualização e argumentação, mesmo que de uma forma inicial, como será possível perceber em algumas análises neste capítulo.

#### **4.5 Triangulação de dados**

A análise desses dados coletados seguiu uma abordagem qualitativa, como proposto na metodologia, isto é, ao longo das aulas foi observado o desenvolvimento das atividades propostas e executadas pelos alunos, sendo a metodologia ideal para uma pesquisa exploratória, tendo em vista a ausência de dados quantitativos, como estimativas e amostragem. Com base nisso, os dados coletados foram tratados fazendo uso do método de triangulação, ou seja, coletou-se em três dimensões distintas, sendo elas: diários de bordo, portfólios e gravações de vídeo.

A triangulação de dados, segundo Denzin e Lincoln (2005) é definida como uma combinação de metodologias diferentes para analisar o mesmo fenômeno, no intuito de consolidar a construção de teorias sociais. De acordo com os autores, esse método enquadra-se como uma alternativa qualitativa para validar a pesquisa que, ao fazer uso de diversas ferramentas metodológicas, estabelece uma compreensão mais profunda do fenômeno investigado.

Flick (2009, p.362), esclarece que a triangulação pode ser aplicada como uma ferramenta para embasar e complementar ainda mais o conhecimento obtido por meio dos métodos qualitativos. O autor ainda destaca que, esse método deve estar aliado à uma metodologia de pesquisa para avaliar os resultados, pois compreende que é uma estratégia de validação dos resultados por meio de métodos individuais.

Levando em consideração esses pressupostos, organizou-se a estrutura da análise começando pelos dados obtidos por meio da observação, que são os diários de bordo, escritos após o final de cada encontro, posteriormente os portfólios, que

contêm o maior número de informações referente à aplicação metodológica, finalizando com as transcrições dos encontros gravados em formato de vídeo. Dessa forma, o capítulo de análises de resultados consiste nessas três ferramentas, dialogando entre si, no intuito de preencher as lacunas existentes em cada material coletado.

## 5. PRODUTO EDUCACIONAL

Neste capítulo será apresentado o principal material didático desenvolvido e utilizado na aplicação metodológica da pesquisa. Com base nesse material, foi possível obter e discutir dados a respeito da etnociência e da contribuição do meio cultural para o desenvolvimento na aprendizagem de química.

O produto educacional exposto a seguir foi totalmente elaborado na plataforma *Genially*, no qual consiste em uma ferramenta de acesso gratuito, organizada em formato de *site*, não sendo possível acessá-la por meio de aplicativo no celular e sem uma rede móvel conectada, ou seja, a plataforma só funciona de maneira online. O produto educacional desenvolvido foi denominado como Tabela Periódica Etnocientífica<sup>1</sup>, no qual consiste em uma tabela periódica usual padrão, adaptada com saberes científicos e populares, já estabelecidos na pesquisa. O *link* disponibilizado na nota de rodapé, permite o acesso ao *site* criado como repositório para o material, no qual é possível obter informações a respeito dos autores e do contexto ao qual foi produzida, seguido de suas duas formas de acesso, sendo por meio de *link* ou *qr code*, no qual a tabela será abordada de maneira detalhada, apresentando os seus objetivos e propósitos para ser utilizada pelos demais profissionais de ensino.

### 5.1 Funcionalidade do produto educacional

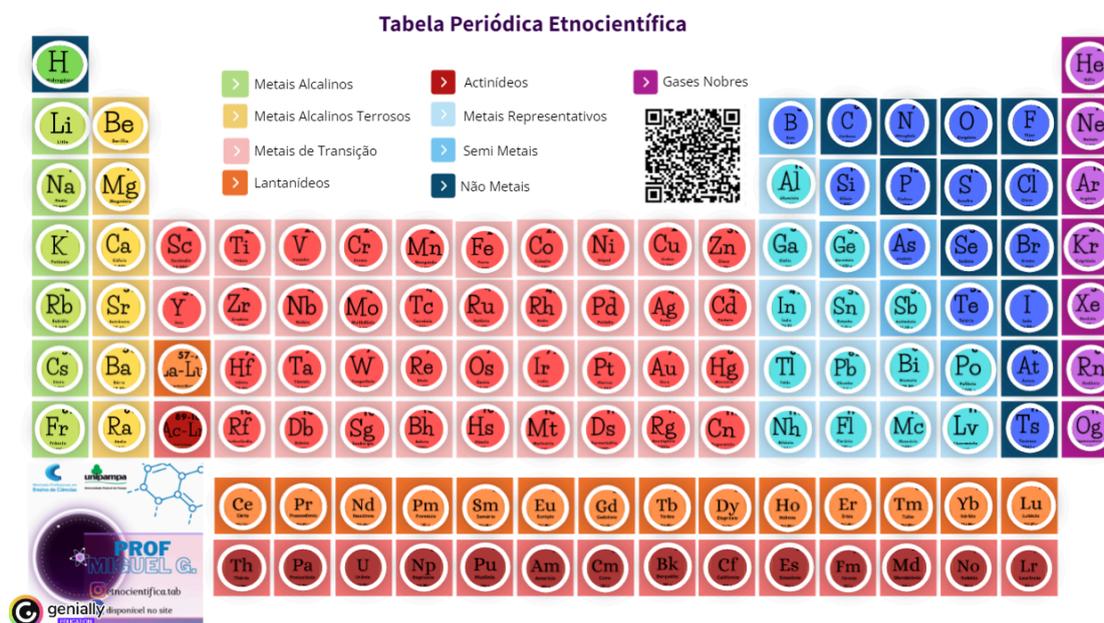
A tabela etnocientífica foi a principal protagonista da pesquisa, sendo desenvolvida totalmente no meio digital, possuindo uma gama de conceitos científicos presentes na Química Orgânica e saberes populares indígenas, contextualizados por meio de imagens, vídeos, jogos, entre outros. Dessa forma, no arquivo vinculado à dissertação é possível compreender como foi o processo de criação, os recursos utilizados e principalmente, de que forma ela está organizada com os conhecimentos mencionados anteriormente. Na Figura 12 a seguir, encontra-se o recurso desenvolvido, em que este seguiu o modelo padrão de uma

---

<sup>1</sup> Repositório da Tabela Periódica Etnocientífica. Disponível em: <https://sites.google.com/view/tabelaetnocientifica/p%C3%A1gina-inicial>.

tabela periódica, dando ênfase aos seus 118 elementos, dispostos em grupos e períodos, fazendo uso das classificações periódicas, posicionadas acima dos metais de transição.

Figura 12: Tabela periódica criada na plataforma *Genially*.



Fonte: Autor (2023).

Outro fator importante na utilização desse recurso, são as imagens interativas presentes em cada elemento químico, nas quais estão contidos os saberes populares e científicos propostos na pesquisa. Conforme mostra a Figura 10 a seguir, as imagens interativas possuem um logo padrão, denominado “Química com Cultura”, e a utilização de setas e itens de leitura, finalizando com o item na cor vermelha, em que nele foram colocadas todas as referências bibliográficas utilizadas durante a confecção do material.

Figura 13: Imagem interativa criada abordando os dois aspectos mencionados.



Fonte: Autor (2023).

Com base nessas informações, o produto educacional teve como premissa explorar o ramo da etnociência, abordando conceitos já estabelecidos na Química Orgânica contextualizando-os com as vivências e sabedoria dos povos originários. Nesse contexto, o material foi elaborado pensando nos aspectos descritos no Apêndice B, com o intuito de proporcionar um recurso didático totalmente voltado ao Ensino de Ciências, possibilitando aos professores trabalharem temáticas sociais que possam contribuir para a aprendizagem no Ensino de Química.

## **6. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Neste capítulo serão apresentados as análises dos resultados obtidos ao longo da aplicação metodológica, os quais tendo sido organizados seguindo a técnica de triangulação de dados. Dessa forma, serão expostos na seguinte ordem, os diários de bordo, posteriormente os portfólios, encerrando com as transcrições das gravações em vídeo.

Como metodologia de pesquisa optou-se pela análise exploratória, devido ao material qualitativo obtido, fazendo uso da escala de indicadores de aprendizagem já abordada anteriormente. Os participantes da pesquisa foram denominados como E1, E2 até E14, seguindo as normativas de anonimato, outros fatores que destacaram-se foram as tabelas utilizadas referente às escalas de aprendizagem, os quadros nas transcrições e as figuras ao longo do texto, recursos que serviram para organizar os dados e trazer clareza as análises.

No encerramento do capítulo realizou-se uma análise global referente aos dados obtidos, em que abordou-se as concepções de Vigotski e sua teoria histórico-cultural e as contribuições da área da etnociência, como a exploração de contextos sociais alinhados ao ensino de ciências, no intuito de enriquecer e fundamentar a pesquisa.

### **6.1 Diários de Bordo**

Conforme descrito no item anterior referente à análise, os resultados obtidos por meio dos materiais coletados foram analisados e discutidos a partir dos manuscritos abordados nos diários de bordo. Segundo Lacerda (2021), o diário de bordo caracteriza-se como uma ferramenta metodológica, que tem como finalidade representar o registro escrito, servindo como um repositório de memórias individuais, seletivas e intencionais, relacionadas à prática educativa.

Como proposto na metodologia, os diários de bordo possuem um papel relevante na análise, pois retratam uma leitura mais reflexiva em relação aos encontros ministrados. Nesse contexto, os resultados apresentados posteriormente

estão organizados de forma sistemática com as análises de cada encontro relatado no diário, propostas juntamente com os portfólios produzidos e as transcrições das gravações.

Dessa forma tornou-se possível triangular os dados no intuito de analisar e discutir os materiais coletados em três esferas distintas, nas quais os diários de bordo abordam a visão do autor, os portfólios a inferência de conhecimentos obtidos pelos estudantes e as gravações para compreensão da interação dos alunos com a intervenção proposta. Como foi estabelecido no primeiro encontro da metodologia, foi realizada uma observação na turma no intuito de compreender e analisar o desenvolvimento dos estudantes em relação aos saberes científicos e as temáticas sociais atuais, conforme descrito a seguir:

### **6.1.1 Primeiro encontro e 1º escrita no Diário de Bordo**

No dia 27 de setembro do ano de 2023 foi realizada a primeira intervenção na escola com a turma 301 da terceira Série do Ensino Médio, na qual foi proposta apenas uma abordagem de observação comportamental dos alunos referente aos conceitos químicos trabalhados pela professora regente da sala. A turma que foi aplicada a atividade de pesquisa possuía 21 alunos inscritos, mas presentes constavam 14 estudantes, os outros 7 que não estavam presentes, ou não compareceram ou foram transferidos de escola. Neste dia apresentei-me a eles e expliquei a minha proposta de aplicação metodológica para os encontros posteriores com a turma.

Esse primeiro contato foi essencial para compreender a grande defasagem conceitual em relação aos conteúdos trabalhados nesta série, conforme demanda a BNCC (Brasil, 2018), em que mesmo encaminhando-se para o décimo mês, os estudantes não tiveram qualquer contato e/ou conhecimento acerca dos compostos do carbono. Com base nisso, realizei algumas anotações e modificações no cronograma de aulas, tentando trazer a questão indígena alinhada aos conceitos de Química, porém dando uma abertura maior para aprendizagem em Química, sendo os dois temas centrais da proposta.

A aula de observação ocorreu em dois períodos de Química, previstos já com a professora regente, que por ser nova na escola ainda estava em processo de adaptação, dificultando ainda mais o curto espaço de tempo que teria nas aulas posteriores com os estudantes, tendo em vista que ficaria com os dois períodos de aula, porém como a professora era encarregada das avaliações e do conteúdo, acertamos que eu ficaria com apenas um período, pois ela precisaria do outro para abordar conteúdos. Após a realização do acordo de distribuição das aulas entre mim e a professora regente da turma, sentei-me ao fundo da sala para observar a dinâmica da turma, pois gostaria de saber o nível conceitual deles, se eles dependiam de auxílio da regente para responder questões propostas durante a aula, ou se mesmo com a defasagem apresentada inicialmente de conhecimento de química eles poderiam solucionar as questões de forma autônoma. Essa observação permitiu-me avaliar como desenvolveria melhor e mais de forma mais aprimorada meu planejamento, compreendendo em que conceitos dar mais ênfase, questionando e dialogando com os alunos durante as aulas, para poder extrair deles algo que aborda uma linguagem científica que é um dos motivos iniciais ao se trabalhar com química.

Ao final da observação em minhas anotações, notei que mais da metade da turma possuía grandes dificuldades ao realizar as atividades propostas pela professora, principalmente em questões que envolviam conhecimento mais aprofundado de cadeias carbônicas, tipos de ligações do carbono, entre outros. A partir desta observação compreendi o quão importante seria a minha tabela periódica para esta turma, principalmente pelas exemplificações, fórmulas e estruturas descritas nela que promovem a contextualização desses assuntos com a cultura dos povos originários.

A partir do segundo encontro foi implementado os portfólios e a temática da pesquisa, dando início ao cronograma proposto na metodologia. Dessa forma, os resultados demonstrados a seguir, apresentam a triangulação de dados, começando com o diário de bordo, seguido das escritas no portfólio e finalizando com as transcrições obtidas por meio das gravações dos encontros ministrados.

### 6.1.2 Segundo encontro e 2º Escrita no Diário de Bordo

No dia 4 de outubro do ano de 2023 foi iniciada a aplicação da parte teórica dos conhecimentos acerca da temática indígena, e havia 8 alunos presentes em sala de aula. Como elaborado no planejamento de aula, inicialmente foi realizada uma conversa com os estudantes acerca de suas concepções prévias a respeito do assunto, o que foi importante para entender a visão já pré-existente na turma sobre estigmas enraizados durante séculos de história.

Essa aula foi realizada em dois períodos de 50min, nesse primeiro momento foi realizado diversos diálogos acerca do assunto, questionando como são representados os indígenas no dia 19 de abril, como os alunos encaram a ausência de inclusão desses povos em seu ambiente escolar, e sobretudo qual a relevância cultural para o nosso país. .

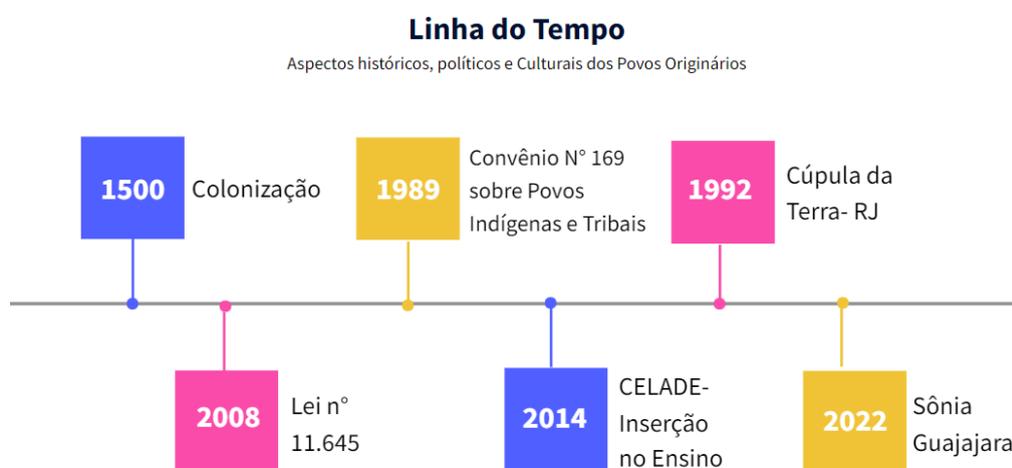
Durante a execução dos diálogos, foi questionado aos alunos diversos contextos e situações abordando os povos indígenas, como eles vivem, se fazem uso das tecnologias, se possuem cargos importantes na sociedade, entre outras questões, o que foi um cenário bem entristecedor de respostas. Os estudantes trouxeram em suas falas muitos estereótipos, como eles não usam vestimentas, não fazem uso de aparelhos eletrônicos e tecnológicos, que residem apenas em cabanas e que não avançaram muito em relação à sociedade, trazendo concepções bem superficiais e infundadas. Dessa forma, sendo relevante para a construção de conhecimentos, como um dos objetivos da proposta de pesquisa.

Após essa discussão de ideias, ainda nesse período, foi introduzida a linha do tempo sobre aspectos históricos, políticos e culturais dos povos originários ao redor da América Latina, trazendo à tona alguns períodos de tempo que foram fundamentais para sua existência perante a sociedade.

Abaixo encontra-se a **linha do tempo**, que foi confeccionada na plataforma *Genially*, e nela constam datas selecionadas que trouxeram uma grande mudança para as variadas etnias que residem na América Latina, dando ênfase às brasileiras. Para a linha do tempo foram ressaltados alguns aspectos históricos: período da colonização desde o ano de 1500 em diante e relacionando a diminuição da

população indígena aos massacres ocorridos, a ruptura de seus costumes e sobretudo, a destruição de seu povo. Os aspectos políticos foram explorados seguindo a abordagem conceitual fazendo uso da ferramenta criada foram explorados os aspectos políticos relacionados aos direitos reivindicados pelos povos originários e que foram somente obtidos por meio de muita dor e luta desses povos. A partir da organização de conferências mundiais, implementação de legislações e apoio de governantes de vários países foi possível promover novamente a valorização e a visibilidade desses povos. E, finalizando a linha de tempo foi abordado os aspectos culturais que desempenharam a função de desmistificar estereótipos e preconceitos estabelecidos na sociedade, explorando suas tradições antigas e as atuais, dando como exemplo a inserção das mulheres indígenas em espaços ocupados por homens, e sobretudo a luta por fazerem de suas comunidades lugares cada vez mais voltados aos avanços igualitários vivenciados na realidade atual dos países.

Figura 14: Linha do tempo elaborada.



Fonte: Autor (2023).

Após a finalização da aplicação da linha do tempo, foi dado o tempo para escrita no portfólio, no qual os alunos foram instigados a responder analisando suas concepções prévias com os novos conceitos presentes na linha de tempo apresentada. Dessa forma, após as escritas finalizadas foi realizada a devolutiva do material, sendo reservado nesse espaço mais um momento de reflexão e discussão

acerca da temática, no intuito de compreender como os povos indígenas estarão presentes durante toda a proposta metodológica.

Ressaltando nesse diário, pontos cruciais da observação da aula, notei que os estudantes não ficaram desconfortáveis ao trazer a tona seus conhecimentos prévios, muito pelo contrário, eles estavam bastante dispostos a discutir e a aprender mais sobre o assunto, fazendo diversos questionamentos, sendo um deles se eu possuía formação cultural, tendo em vista a desenvoltura didática em sala de aula. Um dos momentos mais memoráveis deste encontro foi quando os estudantes refletiram e relataram que de fato eles sempre fizeram uso desses estereótipos, principalmente no dia 19 de abril, e que após a aula iriam levar essa discussão para a supervisão da escola, para que no próximo ano sejam realizadas atividades que abordem a cultura indígena com mais respeito e informação.

#### **6.1.2.1 Segundo encontro e Escrita no Portfólio**

A análise desses dados coletados seguiu uma abordagem qualitativa, como proposto na metodologia, isto é, ao longo das aulas foi observado o desenvolvimento das atividades propostas e executadas pelos alunos. O professor-pesquisador realizava a mediação após a execução das atividades pelos alunos.

Os portfólios foram elaborados com questões discursivas, com o objetivo de abordar os conceitos científicos e culturais presentes do produto educacional, nessa etapa da aplicação da sequência didática, eles foram aplicados e recolhidos ao final de cada encontro. Considerando que os portfólios são uma ferramenta de avaliação e revisão, pois irão conter percepções, experiências, textos, reflexões e principalmente conceitos (Monteiro; Walter; Schwambach, 2019, p. 02).

Durante a análise das respostas contidas nos portfólios identificou-se diversas características relevantes sobre a temática inserida na pesquisa, abordagem de questões etnocientíficas, demonstrando que os estudantes se interessaram pelo tema e buscaram conhecer mais sobre esse assunto. As questões propostas aos sujeitos da pesquisa encontram-se no Quadro 01 presente na metodologia, no qual cada encontro foi pensado e elaborado com a premissa de abordar de imediato a

questão indígena com conceitos químicos. A seguir, na Tabela 02, estão descritos os encontros aplicados e as questões contidas em cada portfólio:

Tabela 02: Encontros planejados com escrita no portfólio.

Aula	Conteúdo abordado	Horas/aula	Escrita no Portfólio
03	Hidrocarbonetos e Funções Oxigenadas Nitrogenadas	12	Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena? Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:
03	Hidrocarbonetos e Funções Oxigenadas Nitrogenadas	-	Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera? Qual contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?
03	Hidrocarbonetos e Funções Oxigenadas Nitrogenadas	-	Qual a sua percepção desses elementos para a cultura indígena? Cite duas reações químicas que mais chamou sua atenção nesses elementos, e justifique:
04	Confecção de material didático para a tabela etnocientífica	8	Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento ? Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico? Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você: Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:

Fonte: Autor (2023).

Como previsto na Tabela 02, ao final de cada encontro foi aplicado e recolhido o portfólio respondido pelos estudantes, sendo, portanto, o primeiro dos três eixos da triangulação de dados a ser analisado. A análise dos dados obtidos do portfólio foi realizada utilizando dois quesitos: a aprendizagem no Ensino de Química e a contribuição da temática para a sociedade. Nesse contexto, essa divisão permite a realização de uma pesquisa com visão mais detalhista e encorpada em relação ao percurso metodológico, trazendo ao texto maior compreensão do que foi traçado

como objetivo até chegar ao entendimento do saber científico alinhado ao saber cultural. A seguir, avaliamos a aprendizagem dos conteúdos de química e sobre os saberes culturais, seguindo a escala de índices, conceituada na análise exploratória.

Tabela 03: Escala de indicadores de aprendizagem para saber científico.

<b>Ausente</b>	<b>0</b> Não houve aprendizagem
<b>Superficial</b> Perigos do elemento, presença do elemento e uso do elemento na cultura;	<b>1</b> Apresenta uma subcategoria de forma superficial
	<b>2</b> Apresenta mais de uma subcategoria de forma superficial
<b>Aprofundado</b> Perigos do elemento, presença do elemento e uso do elemento na cultura;	<b>3</b> Possui conhecimento mais elaborado sobre um item;
	<b>4</b> Possui e discute conhecimento mais elaborado sobre um item;
	<b>5</b> Possui e discute conhecimento mais elaborado sobre mais de um item;

Fonte: Autor (2024).

A análise das respostas utilizando a escala acima seguiu o mesmo padrão abordado anteriormente, assim os índices variam de zero a cinco, no qual as categorias superficial e aprofundado são propostas de forma crescente, classificando-os conforme apresentam uma ou mais subcategoria em suas respostas. Nesse contexto, foram analisadas as questões que envolvem o contexto cultural indígena, conforme apresenta a tabela abaixo:

Tabela 04: Índices de aprendizagem referente ao segundo encontro.

Nº Aula	Conteúdo abordado	Nº de encontros	Escrita no Portfólio
02	Cultura indígena na América Latina	2	Qual a relevância da temática para o ensino escolar? Como a cultura indígena pode contribuir para sua formação? Cite exemplos através de seus conhecimentos prévios sobre a temática e discuta-os com o material demonstrado nesse primeiro encontro.

Fonte: Autor (2024).

Para inserir os estudantes no contexto da pesquisa, no segundo encontro da aplicação metodológica, foi ministrada uma aula envolvendo os acontecimentos e fatos marcantes da história dos povos originários em ordem cronológica. Após, foi avaliado os saberes prévios dos alunos referentes à temática abordada na aula, utilizando a análise dos diálogos e questionamentos realizados por eles. Considerou-se essa análise importante para a pesquisa, pois observou-se falas totalmente errôneas e estereotipadas a respeito desses povos, com esse resultado reafirmou-se a relevância na inclusão e discussão dessa temática em âmbitos educacionais.

Conforme planejado na sequência didática, em cada encontro ocorreu a escrita no portfólio referente a atividade proposta no dia, na primeira escrita o foco foi na temática indígena e a contribuição desse tema para a aprendizagem dos sujeitos da pesquisa. Após a aplicação da linha do tempo, os estudantes entregaram as respostas do portfólio, e elas foram transcritas a seguir:

**1. Qual a relevância da temática para o ensino escolar?**

*E1: É importante trazer algumas coisas para a escola;*

*E2: É importante porque precisamos saber sobre a cultura indígena, porque as escolas falam muito pouco;*

*E3: É muito importante para que nós tenhamos um outro olhar, sem ser somente no dia;*

*E4: Ao meu ver, a temática da cultura da indígena é importante em vários contextos, como por exemplo o contexto histórico e o de conhecimentos químicos;*

*E5: É importante para termos mais conhecimentos sobre o assunto.*

**2. Como a cultura indígena pode contribuir para sua formação? Cite exemplos por meio de seus conhecimentos prévios e discuta-os com o material proposto na aula:**

*E1: Para minha formação acho que não contribui. Com a linha do tempo consegui entender tudo passo a passo;*

*E2: Eu aprendi na aula sobre a cultura deles, os artesanatos, que eles têm acesso a internet e que eles evoluíram assim como nós. Antes eu só sabia que eles andavam pelados, não usavam internet, que eles não tinham evoluído, achei que eles não tinham mudado;*

*E3: Pode contribuir para que tenhamos conhecimento, que a cultura indígena como aprendemos na linha do tempo dada a nós é importante para vários ramos, como química (ervas medicinais), matemática (porcentagem), entre outras;*

*E4: Antes da prévia que recebemos eu só saberia dizer os estereótipos que aprendemos na infância, mas agora com a linha do tempo e uma conversa, aprendemos que a cultura indígena é importante na medicina e entre outras áreas;*

*E5: Eu aprendi a ter conhecimento sobre a cultura indígena, seus costumes e leis, suas vestimentas básicas, as ocas onde moram, a forma como eles fazem remédios e que eles também têm acesso a internet.*

O que podemos avaliar com a análise das respostas dos estudantes foi que mesmo com todo avanço tecnológico da sociedade, acesso fácil à informação e a ferramentas digitais que contribuem para a disseminação rápida, as falas transcritas dos estudantes possuem o peso da exclusão e o estigma da sociedade em relação aos povos originários. Devido a isso considera-se que há uma lacuna da educação nas escolas em relação a importância e a relevância desses povos e suas culturas para a sociedade, pois elas restringem a falar/discutir sobre os indígenas somente na semana de 19 de abril, e muitas vezes, de maneira não assertiva.

Na primeira questão, os estudantes alegaram que a temática é relevante para o contexto escolar, pois atribui novos conhecimentos sobre esse assunto. Dessa forma, trazem em suas falas a questão do dia 19 de abril, que ao olhar sob uma nova perspectiva amplia esses saberes, e dá uma nova roupagem ao estudo dos

povos originários, tirando os alunos de uma zona de conforto construída há séculos pela sociedade. Nessa questão é interessante destacar as falas do E1 e E2, no qual ambos trazem em comum a escola, porém o que se destaca nessas falas é a contradição nas respostas, pois observando a primeira resposta, o aluno deixou em aberto a sua justificativa, mas a sua resposta na segunda questão, ele justifica que a temática não contribui para sua formação, tornando-se nítido o seu desinteresse e a falta de informação em relação ao assunto.

Aprofundando a análise da primeira questão podemos analisar que os estudantes abordam a questão escolar, porém não explicam essa concepção, o que de fato deve ser mudando e abordado no âmbito escolar, como e quais seriam as formas de contextualizar a abordagem da temática, e sobretudo, como esses saberes poderiam influenciar seus aprendizados. Na primeira questão tentou-se extrair algo que fosse palpável a pesquisa, e que fosse de extrema relevância para os alunos compreendê-la, ou seja, se a inserção do material elaborado nessa turma iria provocá-los e instigá-los ao ponto de produzir aprendizagem científica contextualizada com uma temática atual e social.

Em relação à segunda questão, além de uma quebra de ideologias já pré-estabelecidas, como a questão do avanço social e tecnológico, os estudantes puderam refletir sobre o que foi discutido no início da aula, e aos poucos foram desconstruindo essas barreiras sociais que os impedia de analisar um contexto histórico, político e cultural. Além da reflexão sobre esses estigmas, também foi possível perceber nessa questão o interesse e participação ativa dos estudantes na discussão sobre o assunto, principalmente por compreenderem que muito do que temos hoje, como por exemplo uma medicina mais avançada, ocorreu devido ao conhecimento ancestral dos povos indígenas em plantas e ervas medicinais.

No primeiro contato dos estudantes com a temática indígena caso fosse utilizada da maneira ideal a tabela de escala, todos eles ficariam na categoria superficial, pois consideramos que o conteúdo trabalhado em sala de aula, por meio de diálogo e aprendizado, foi que contribuiu para que o assunto fosse relevante no contexto escolar. Conforme a escala adotada para avaliar a compreensão, entende-se que houve aprendizagem, porém não se enquadrando nas subcategorias

da escala, visto que a aula foi indutiva e com abordagem preparatória para o próximo passo a ser aplicado.

### **6.1.2.2 Transcrições das gravações**

As transcrições foram o último recurso utilizado para triangular os dados, segundo Gibbs (2009), que essa ferramenta possibilita retroceder diversas vezes nas análises, podendo possibilitar novas interpretações por meio do que foi falado. Nesse sentido, destaca-se que o método utilizado nas transcrições que serão abordadas posteriormente, ocorreu de forma mais direta com enfoque nas falas e respostas dos estudantes quando questionados sobre o conteúdo, em que ao utilizar essa ferramenta, há formas distintas em que se pode captar o que está na gravação de áudio/vídeo (ou em anotações à mão), sendo necessário avaliar e definir o que é adequado para o propósito da pesquisa, no qual, às vezes um simples esboço do que foi dito já é suficiente (Gibbs; 2009, p. 31).

No segundo encontro apresentando no subtópico anterior, não houve gravação de vídeo da aula, pois foi o primeiro contato com a turma, apresentando a pesquisa. Dessa forma, para não haver uma rejeição inicial por parte dos estudantes com a proposta metodológica, optou-se por não gravar esse encontro, produzindo os dados por meio apenas do diário de bordo e dos portfólios.

A partir dos próximos encontros, foram assinados os devidos termos aplicados, para uso de som e imagem, no qual deu-se início ao uso dos materiais digitais para gravação. Outro fator relevante nas análises posteriores foram as escritas referente à temática indígena e aos conhecimentos científicos propostos no produto educacional e aos preceitos estabelecidos na BNCC (Brasil, 2018), previstos para turmas de 3º Anos do Ensino Médio.

## **6.2 Terceiro encontro e 3º Escrita no Diário de Bordo**

Como abordado anteriormente, o segundo encontro foi a introdução dos conhecimentos acerca da temática indígena, no qual foi explorado os conceitos fazendo uso de uma linha do tempo. Nessa terceira aula, foram explorados os

conceitos iniciais da Química Orgânica, como os hidrocarbonetos, as funções oxigenadas, nitrogenadas e halogenadas, com aplicação do produto educacional elaborado.

A aula teve início novamente compreendendo as concepções prévias dos alunos, a respeito do que sabem sobre os conceitos mencionados, seguindo de diálogos contextualizando com o cotidiano dos estudantes. Como observação inicial, os alunos mesmo estando cursando o Terceiro Ano do Ensino Médio, não haviam estudados esses conceitos anteriormente, tendo em vista, os problemas enfrentados na escola em relação ao seu corpo docente durante a ano letivo, acarretando em situações de ausência de embasamento teórico nestes assuntos.

Durante essa conversa, foi compreendido que os estudantes aprenderam apenas conceitos básicos referente a anos anteriores, como acidez e basicidade de soluções, conteúdos programáticos previstos na BNCC (Brasil, 2018), para turmas de primeiro e segundo ano. Conforme planejado, após a aplicação da oficina de imagens interativas no meio do ano letivo, as aulas envolvendo conteúdos científicos possuíram exemplificações e contextos mais voltados a situações do cotidiano, no intuito de trazer esses conceitos para a realidade dos estudantes.

Finalizada a parte introdutória de diálogos, deu-se início ao uso da tabela periódica etnocientífica, explicando sua funcionalidade e seus principais recursos, como uso das imagens interativas presentes em cada elemento. Com base nessa apresentação, o elemento estudado foi o Carbono, elemento base para a Química Orgânica.

A aula teve duração de um período e devido ao tempo curto disponível a aplicação ocorreu conceituando de forma básica as funções orgânicas, abordando as principais definições e utilizações desses compostos no cotidiano. Como mencionado anteriormente, os alunos não estudaram essa parte do conteúdo, mesmo estando nos meses finais do trimestre, dificultando um pouco a compreensão de imediato do material. Para melhorar a compreensão do conteúdo pelos alunos voltou-se o foco para a tabela etnocientífica, que foi o material elaborado justamente para auxiliar e revisar os conceitos em aulas de Química.

. Como estava previsto, o tempo ficou muito curto para explorar todas as funções mencionadas, então nessa aula foram explorados os conceitos de hidrocarbonetos e oxigenadas, para a aula seguinte ficaram nitrogenadas e halogenadas. Após o término da aula foram feitas as devolutivas da escrita do portfólio que continham questões voltadas à aprendizagem em Química e os conteúdos trabalhados em ambas as aulas.

Durante a execução destas aulas notei alguns pontos importantes, como a grande dificuldade dos alunos na compreensão dos conteúdos, pois não possuíam embasamento teórico suficiente para suprir esse entendimento, outro ponto a ser destacado foi que os estudantes ressaltaram que o contexto científico alinhado aos conhecimentos da cultura dos povos indígenas, facilitou a visualização do elemento químico em questão. Nessas abordagens iniciais percebi que a tabela além de trazer os conceitos científicos com os populares, também teria o papel fundamental de instigar e possibilitar que os alunos desenvolvam nesse espaço curto de tempo, habilidades e noções de Química, construindo assim uma base de conhecimento, mesmo que de forma superficial, preenchendo a lacuna existente que ficou desde o início do ano letivo.

### **6.2.1 Terceiro encontro e Escrita no Portfólio**

Como mencionado anteriormente, a partir deste terceiro encontro serão apresentadas as escritas de forma separada, seguindo o modelo das imagens interativas desenvolvidas no produto educacional, a ordem inicial será a parte Química seguida da cultural. Dessa forma, para uma melhor organização esses itens serão dispostos em subtópicos, para uma leitura mais clara e concisa.

#### **6.2.1.1 Conhecimentos químicos abordados no terceiro encontro**

Conforme proposto na metodologia de pesquisa, no segundo encontro iniciou-se a abordagem da tabela periódica etnocientífica, na qual foi alinhada à temática cultural e os conhecimentos científicos, possibilitando aos estudantes o aprendizado na área dos compostos orgânicos, atendendo ao que está previsto pela

BNCC (Brasil, 2018) como conteúdo programático para turmas regulares do 3º Ano do Ensino Médio. Nesse contexto, as questões foram avaliadas neste tópico dando enfoque aos conceitos químicos, conforme a análise dos encontros e o emprego do produto educacional para resolução e arguição do portfólio pelos estudantes.

De acordo com o plano de aula elaborado, a primeira escrita no portfólio referente à conceitos científicos, ocorreu no segundo encontro, tendo como enfoque o elemento Carbono que foi desenvolvido na tabela periódica etnocientífica, pois é o elemento químico que fundamenta a química orgânica. Dessa forma, fez-se uma análise por meio de duas questões introdutórias, desafiando assim o aluno a trabalhar os conceitos químicos com o material didático aplicado. A seguir, de forma sintetizada, encontram-se algumas respostas transcritas referentes às questões envolvendo conhecimento científico:

**1. Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?**

*<sup>2</sup>E1- Sim, foi melhor compreender com fotos e vídeos. Enquanto algumas empresas usam Ácido Carboxílico, os indígenas usam produtos naturais;*

*E2- Sim, pois o material dado é fácil de compreender. Dado a cultura indígena, muitos tem envolvimento em perfumes feitos de breu branco, que também envolve química;*

*E3- Sim, a tabela é uma ótima forma de aprendizagem. Os indígenas fabricam perfumes através do breu branco;*

*E4- Sim, esta metodologia é mais entendível que a convencional. O ácido carboxílico é usado na extração de óleos para perfumes e os indígenas utilizam do breu branco para fazer seu próprio perfume.*

---

<sup>2</sup> E1- Estudante 1

**2. Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem**

*E1- Aprendi que o fenol tem um anel aromático, ligado em uma hidroxila e acetona tem a estrutura para cima;*

*E2- Eu aprendi sobre ligações simples, duplas e triplas. Que um fenol tem um anel aromático que os outros não tem;*

*E3- Fenol contém um anel aromático e o restante não. Éter não tem ligação dupla e o Éster contém ligação dupla;*

*E4- Eu entendo que fenol é um anel aromático ligado à uma hidroxila e a cetona é ligada a duas cadeias carbônicas.*

As transcrições acima foram analisadas utilizando a escala de indicadores de aprendizagem (tabela 05), para compreender melhor essas falas e discuti-las, dando ênfase aos indícios de uma aprendizagem científica e/ou superficial. Utilizando esses parâmetros pode ser realizada a leitura mais detalhada a respeito do ensino de química presente nas escolas públicas e observou-se a necessidade de aulas mais aprofundadas em conceitos de ciências.

Na segunda escrita do portfólio obteve-se um total de 12 respostas, sendo em sua grande maioria respostas repetitivas e superficiais do que foi exposto em sala de aula. Nas transcrições acima, referentes à questão 1, foi possível analisar que a ferramenta de aprendizagem utilizada cumpriu seu objetivo, principalmente, servindo como método de facilitação ao conteúdo proposto, já na questão seguinte, observando na escala abaixo podemos ter um panorama mais amplo:

Tabela 05: Índices de aprendizagem científica referente ao terceiro encontro.

Questão 1 e 2	Categoria	Índice de Aprendizagem	Descrição
E1	Superficial	2	Apresentou mais de uma subcategoria de forma superficial
E2	Superficial	2	Apresentou mais de uma subcategoria de forma superficial
E3	Superficial	2	Apresentou mais de uma subcategoria de forma superficial
E4	Aprofundado	3	Apresentou conceitos científicos iniciais a respeito da pesquisa

Fonte: Autor (2024).

A análise da tabela acima demonstrou que apenas 2 dos 12 alunos apresentaram respostas mais aprofundadas quando comparado aos demais. Acredita-se que isto se deve a abordagem que estes alunos trazem em sua escrita, conforme transcrito pelo aluno 4, que já retrata o cenário de extração de substâncias químicas para chegar ao produto final, que seria a fabricação de perfumes. E, por mais superficial que seja a sua resposta, ainda sim ele destaca-se dos demais, pois demonstrou entender que são realizados procedimentos laboratoriais para obtenção desse material. Os demais discentes apresentaram falas repetitivas, pensando em um contexto cultural, como a produção de perfume com breu branco pelos povos originários, o que não está de certa forma incorreto, porém, não fornece informações científicas mais apuradas quando comparado ao aluno 4.

No material anexado como Apêndice C, é possível visualizar as demais respostas dos estudantes, tornando compreensível que suas respostas se enquadram no índice 2, por não destacarem uma maior discussão científica sobre a produção de perfumes. Nesse contexto, para essa primeira questão é notável entender alguns fatores, tais como: o primeiro contato dos alunos com a temática, com a tabela periódica etnocientífica e principalmente, com a linguagem científica

referente aos compostos do carbono. Mesmo a turma sendo de 3º Ano e a aplicação da atividade ter sido realizada próximo ao final do ano de 2023, as aulas de Química sofreram muitos impactos negativos, devido os estudantes não terem muitas aulas conceituais de química, e revelou a ausência de saberes científicos deste nível durante a aplicação da atividade de aprendizagem proposta nesta pesquisa.

### **6.2.1.2 Conhecimentos culturais abordados no terceiro encontro**

A análise das escritas no portfólio no segundo encontro demonstrou que houve a inserção do produto pedagógico, no qual as questões demonstradas a seguir tiveram enfoque na questão indígena, utilizando a escala de indicadores e gráficos para mostrar os resultados obtidos. A seguir encontra-se a questão que aborda a questão indígena, proposta na segunda escrita do portfólio:

**1. Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?**

*E1- Sim, foi melhor compreender com fotos e vídeos. Enquanto algumas empresas usam Ácido Carboxílico, os indígenas usam produtos naturais;*

*E2- Sim, pois o material dado é fácil de compreender. Dado a cultura indígena, muitos tem envolvimento em perfumes feitos de breu branco, que também envolve química;*

*E3- Sim, a tabela é uma ótima forma de aprendizagem. Os indígenas fabricam perfumes através do breu branco;*

Por meio da análise das respostas dos estudantes, definiu-se que a categoria superficial se enquadrava para todas as doze respostas, mas o diferencial foi justamente o índice, no qual 8 dos 12 alunos apresentaram apenas uma subcategoria, como a confecção de perfume com breu branco. Os outros 4 estudantes restantes tiveram índice maior devido ao fato de mencionarem a questão

da extração, mesmo não descrevendo métodos laboratoriais, mas entenderam que esses povos fazem uso de métodos caseiros para extrair óleos para uso próprio. Então, pode-se observar dois cenários distintos, os 8 estudantes que citaram que os povos indígenas produzem o perfume com breu branco, porém, eles não consideraram como algo científico, pois não foi realizado em laboratórios e/ou tiveram apoio técnico para a realização tal produto.

Já, o grupo de 4 estudantes que se sobressaíram nas respostas, conseguiram ter a percepção que mesmo os indígenas não terem utilizado laboratórios, jalecos e luvas, eles realizaram a coleta das amostras e fizeram o processo de extração da matéria prima de modo artesanal. O resultado obtido com esses 4 estudantes seria o cenário ideal de ensino e aprendizagem de temas relevantes como a cultura de povos originários na escola, mas não somente em poucos encontros como foi realizado nessa pesquisa, e sim durante o ano letivo escolar.

### **6.2.3 Transcrições do terceiro encontro**

As aulas gravadas foram a partir do terceiro encontro, no qual os alunos tiveram o primeiro contato com o produto educacional, trabalhando conceitos científicos com saberes populares sobre a temática da pesquisa. A seguir serão apresentadas as transcrições desses encontros, abordando apenas os momentos nos quais houve interação dos alunos com o material proposto. Para analisar esses dados coletados por meio das transcrições, foi utilizado o método de análise exploratória:

#### **Aula 1 (Elemento carbono)**

Conforme foi analisado no diário e nas escritas dos portfólios, esse foi o encontro no qual foram abordados os conceitos químicos relacionados ao carbono e seus grupos funcionais. Dessa forma, a seguir encontram-se as transcrições a respeito dos pontos principais do que foi trabalhado em sala de aula, junto ao uso do recurso digital desenvolvido como produto educacional. No quadro a seguir, encontra-se transcrita a introdução da aula com o material elaborado:

## Quadro 02: Introdução da aula sobre o carbono.

*Bom então vamos direto a nossa aula de hoje, e hoje nós vamos trabalhar o carbono, por quê?. O carbono é o principal elemento que vocês vão ver no terceiro ano, a química orgânica é toda embasada neste elemento, então simplificando, química orgânica é carbono. Na química orgânica tudo vai possuir carbono, quando não apresenta carbono vamos ter outras áreas de estudo.*

Fonte: Arquivos de pesquisa (2024).

Neste primeiro momento, foi apresentado o conteúdo de forma breve, norteando a respeito do elemento carbono, introduzindo-o aos alunos, como o responsável pela área de estudo denominada Química Orgânica. Com base nisso, pode-se observar os olhares de preocupação dos estudantes voltados ao conteúdo proposto, pois mesmo estando em uma turma de terceiro ano, eles quase não tiveram aulas referente à esses compostos, acarretando em maiores dificuldades na compreensão deles.

Durante os encontros anteriores, pode-se observar a imensa lacuna referente à conhecimentos científicos por parte dos estudantes, tendo em vista a ausência de embasamento teórico durante o ano letivo. Dessa forma, a aula ministrada teve como prerrogativa o resgate dessa parte inicial dos conceitos base da Química orgânica, buscando respostas por meio de questionamentos repetitivos sobre os compostos carbônicos, como foi o caso dos hidrocarbonetos, como demonstra as transcrições presentes nos Quadros 03 e 04:

Quadro 03: indagação sobre conhecimentos prévios dos alunos.

*Então o que vocês sabem a respeito de hidrocarbonetos? Qual a sua Concepção de hidrocarboneto? [respostas dos alunos] E1-Hidróxido de carbono; E2-Hidro me lembra água;*

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Quadro 04: indagação sobre o conteúdo abordado em aula.

*Se eu falar para vocês, funções oxigenadas, são só carbono e hidrogênio? [respostas dos alunos] E3- é com oxigênio; [autor] Isso, aparece outros elementos, principalmente o oxigênio. [indagação sobre o conteúdo] Se eu colocasse numa questão de prova para vocês, se é verdadeiro ou falso, nos hidrocarbonetos há a presença de oxigênio? [resposta do aluno] E4- Sim.*

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Nas duas transcrições demonstradas no texto sobre conhecimentos prévios e o contato com o conteúdo, os resultados coletados vão ao encontro das proposições já mencionadas anteriormente, reforçando a falta de embasamento teórico sobre os conceitos básicos. Com base nas respostas dos estudantes, pode-se notar alguns fatores importantes para a análise, como a ausência de conhecimento científico e o desinteresse e dispersão a respeito do conteúdo por parte da turma. Os dois fatores mencionados destacam-se na análise, pois foram seguidos como um padrão que repetiram-se ao longo de alguns encontros, sendo rompidos com muita persistência e paciência.

Após introduzir e questionar de forma bastante simples sobre os conceitos iniciais dos compostos carbônicos, a segunda parte da aula teve um enfoque mais voltado para a construção desses conhecimentos. Conforme mostra as transcrições nos quadros 05 e 06 a seguir, os questionamentos que antes eram vagos e simplificados sobre o material tornaram-se mais encorpados e com indícios de aprendizagem.

Quadro 05: indagação sobre estrutura do composto químico.

*Um ponto importante, o carbono sempre irá fazer quatro ligações, então a gente tem o alcano, que é o mais simples dos hidrocarbonetos, citando um exemplo CH<sub>4</sub>, é um alcano? [respostas dos alunos] E6-Sim; [autor] Sim pessoal é um alcano, contém uma ligação simples entre carbono e hidrogênio, sendo o gás metano, mas essas nomenclaturas vocês vão ver com a professora.*

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Quadro 06: indagação sobre o conceito de ligação simples.

Quando vier assim [estrutura de um alcano], é uma ligação simples? [respostas dos alunos] E7-Dupla; [autor] Isto, aqui é uma ligação dupla, [novamente explicação como são as ligações simples, duplas e triplas], isso indica quantas ligações o carbono está fazendo, sempre é bom saber essa questão sobre ligações.

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Ao analisarmos as respostas dos estudantes, o panorama que temos reflete uma aprendizagem que é mais estimulada nas redes de ensino, envolvendo conceitos básicos, como a identificação de ligações do carbono representada por traços em seus compostos. Dessa forma, nas duas transcrições é possível compreender que os alunos não possuíam qualquer contato com esses saberes, tendo em vista, que foi necessário repetir por diversas vezes as ligações presentes na estrutura exposta na lousa, acarretando em uma maior dificuldade no entendimento dos conteúdos.

Referente às estruturas químicas, notou-se que para uma melhor compreensão era necessário o uso de exemplos práticos do nosso cotidiano. Com base nisso, a transcrição presente no Quadro 07, corrobora com uso de exemplificações para facilitar a abordagem do material exposto em aula.

Quadro 07: indagação sobre aplicação no cotidiano.

Agora falando em aplicações, que é algo que todo mundo entende, pois se eu ficar falando sobre isso [estruturas químicas] toda manhã, vocês não entender, pois são coisas abstratas, é uma estrutura representativa, não é algo palpável, . Então quando eu falo pra vocês que o alcano é utilizado no gás de cozinha, vocês conhecem um gás de cozinha? [respostas dos alunos] E8- Sim; [autor] Então, a gente entende melhor a química quando ela vem junto com uma exemplificação do nosso cotidiano, então o gás butano que é o principal agente dentro do gás de cozinha, é um alcano, e alcanos são hidrocarbonetos.

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

No momento em que foram expostos exemplos a respeito dos conceitos envolvendo hidrocarbonetos, pode-se observar uma mudança de postura da turma.

Essa mudança ocorreu devido a trazer o embasamento teórico para uma realidade mais próxima da vivência dos alunos, como o uso do gás de cozinha e sua composição química com gás butano.

Nesse contexto, mesmo sendo um exemplo corriqueiro muito utilizado no ramo da química, serviu ao seu propósito de facilitar a aprendizagem no ensino de hidrocarbonetos, mesmo sendo de forma superficial. Dessa forma, na parte final desse encontro, foi aberto um espaço para questionamentos a respeito do conteúdo, na tentativa de extrair mais informações sobre as primeiras impressões dos estudantes em relação ao que foi trabalhado nesta aula.

Quadro 08: indagação final sobre os conceitos abordados nos hidrocarbonetos.

Alguma dúvida pessoal, então o que são hidrocarbonetos? [respostas dos alunos] E9- É uma mistura pura de carbono e hidrogênio; E10- O oxigênio não serve para nada?; [autor] Serve, ele é muito importante, o oxigênio ele entra em funções oxigenadas, [exemplificação dos grupos funcionais dentro das oxigenadas].

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Levando em consideração os questionamentos e as respostas dos alunos referente aos hidrocarbonetos, pode-se afirmar que além da compreensão à sua definição eles demonstraram-se mais interessados em compreender melhor o conteúdo, o que pode ser confirmado pelo questionamento realizado pelo E10. Um ponto a ser destacado nessa fala, é justamente o que podemos esperar de uma aprendizagem no contexto científico, a elaboração de hipóteses e dúvidas a respeito dos compostos, instigando o indivíduo a buscar respostas dentro do embasamento teórico, no intuito de desenvolver uma alfabetização e letramento científico, que os leve a um pensamento mais crítico e maduro, em relação às situações que se apresentam em seu cotidiano.

Durante as transcrições deste encontro, podemos avaliar que mesmo de forma superficial, os conceitos tornaram-se presentes nos estudantes, despertando neles a vontade de saber mais sobre os outros grupos funcionais, e as características que os diferenciam. Dessa forma, dando continuidade ao caminho

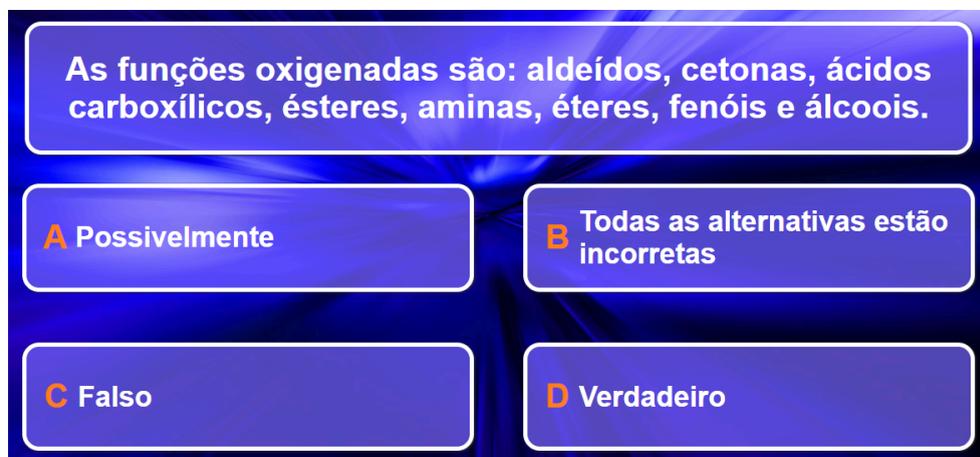
metodológico, apresentamos a seguir as análises referentes ao quarto encontro, no qual este o nível de aprendizagem exigido foi maior do que o anterior.

### 6.3 Quarto encontro e 4º Escrita no Diário de Bordo

Adentrando o mês de novembro, deu-se sequência às aulas fazendo uso da tabela periódica etnocientífica, finalizando os conceitos propostos no elemento carbono, contextualizando com os saberes populares da cultura indígena. Nesta aula, foi abordado o ciclo do carbono e uma atividade lúdica para revisar os conteúdos ministrados nas aulas anteriores.

Para iniciar a aula, foi questionado os conhecimentos que foram adquiridos nas aulas anteriores, questionando os alunos no estilo teste oral, para prepará-los para a atividade lúdica elaborada. Como proposta na tabela, a atividade lúdica consistiu em um molde de jogo de perguntas e respostas, no estilo show do milhão, em que os estudantes respondiam às questões de forma oral. Abaixo na figura consta a imagem padrão do jogo.

Figura 15: Atividade Lúdica proposta.



Fonte: Autor (2023).

Todos conceitos expostos, durante as aulas da Química do carbono, foram contextualizados com a parte cultural da imagem interativa, trazendo exemplificações em contextos indígenas. Dessa forma, os alunos puderam explorar os distintos saberes contidos na proposta metodológica, descrevendo o que aprenderam nas questões a serem respondidas no portfólio.

Nessa aula em específico notou-se alguns traços importantes de aprendizagem nela, sendo um deles o uso da ferramenta digital como atividade lúdica, que serviu como um aporte fundamental para revisar e dar mais ênfase ao que foi aprendido anteriormente, e outro destaque foi as falas referentes aos contextos indígenas apresentados na tabela, ressaltando que contribuíram para compreender mais a fundo o que foi visto lá na fórmulas e estruturas orgânicas. Com base nessa aula, os encontros posteriores tiveram mais ênfase na construção das imagens interativas realizadas pelos alunos, sendo parte fundamental para a pesquisa.

### **6.3.1 Escrita no portfólio sobre conhecimentos científicos**

Dando continuidade na análise das escritas do portfólio, o questionamento se deu por meio da aula ministrada, no qual envolveu uma atividade lúdica em uma plataforma digital e uma aula voltada para o ensino de estruturas orgânicas, dando ênfase no ensino de química com a temática indígena:

#### **1. Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera?**

*E1: É bem importante porque ajuda no crescimento das árvores, que dá sombra, onde não fica tão calor no verão;*

*E2: Importantes para a preservação das florestas, que nos ajudam a controlar o clima, etc...*

#### **2. Qual contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?**

*E1: Me ajudou a lembrar os nomes e decorar também, o jogo é bem fácil, me ajudou muito a entender a matéria;*

*E2: Contribuiu para me ajudar a lembrar do que já vi.*

Neste encontro, em específico, foi executada uma atividade lúdica, que consistia em um quiz, envolvendo os conceitos que foram explorados ao longo das aulas, dando ênfase à aprendizagem de conceitos científicos contextualizados com a temática proposta. Neste somente 5 alunos estavam presentes na aula e responderam o portfólio, o que dificultou uma revisão mais apurada sobre o que havia sido construído até o momento.

As duas respostas ressaltadas acima foram utilizadas para análise da atividade lúdica, porque elas diferem-se entre si, porém possuem o mesmo preceito com enfoque na aprendizagem em química, no qual a Questão 1 instiga aos estudantes a refletirem sobre a relevância desses povos e a emissão de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) na atmosfera. Observou-se na resposta desses dois alunos que eles vincularam a diminuição de emissão dióxido de carbono à preservação de árvores na natureza. Então, compreende-se que ao fazer essa associação, os estudantes compreendem que o gás desprendido na atmosfera em excesso é perigoso para a existência humana na Terra, acarretando de forma direta nas diversas mudanças climáticas que estão ocorrendo ao redor do mundo. Dessa forma, nesta primeira questão, apesar de enquadrar-se no quesito superficial, não apresentaram um conhecimento mais concreto sobre a emissão de CO<sub>2</sub>, porém, os estudantes abordaram de uma forma clara e objetiva, trazendo um bom exemplo sobre a importância da preservação de recursos naturais para o controle do clima.

Tabela 06: Índices de aprendizagem científica referente ao quarto encontro.

Questão 1	Categoria	Índice de Aprendizagem	Descrição
E1	Superficial	2	Apresentou mais de uma subcategoria de forma superficial
E2	Superficial	2	Apresentou mais de uma subcategoria de forma superficial

Fonte: Autor (2024).

Em relação à questão 2, é nítido que uma atividade lúdica desperta interesse e atenção dos sujeitos ao ser executada, indo de encontro aos seus objetivos de

revisar e fixar os conceitos propostos. Nesse contexto, por tratar-se de um jogo quiz, no qual os alunos resolveram as questões mais de uma vez, não há necessidade de avaliá-los na escala, pois o jogo foi programado para reiniciar quando as respostas estivessem erradas, assim facilitando para serem respondidas posteriormente, e utilizando o método de eliminação.

Levando em consideração o número de alunos presentes em sala de aula, as atividades planejadas para este dia foram mais voltadas para revisar os conteúdos apresentados anteriormente e interações e diálogos sobre a temática. Dessa forma, por não haver tempo hábil para reaplicar a atividade lúdica com público maior, essa atividade serviu apenas para reforçar os conhecimentos aprendidos, sem um aprofundamento maior como proposto na metodologia.

Como descrito acima, o tempo em sala de aula foi demasiadamente curto para executar todas as atividades elaboradas, sendo muitas vezes, encontros programados em dias diferentes realizados no mesmo dia, o que foi o caso da aula do elemento Nitrogênio. A aula desse elemento foi realizada no mesmo dia da atividade lúdica, pois não haveria aula na escola na semana posterior, e por isso, adiantou-se essa aula para esse dia, mesmo com o público de 5 estudantes. Nessa aula do elemento do Nitrogênio foram trabalhadas fórmulas, estruturas e reações envolvendo o elemento em questão, trazendo exemplificações e vídeos sobre sua utilização no ramo da química orgânica.

Ainda no mesmo portfólio, foi solicitada a escrita referente ao elemento químico, dando ênfase na utilização de seus compostos e suas reações no cotidiano. A seguir encontra-se a questão e as respostas dos alunos transcritas para análise:

**1. Qual a sua percepção desses elementos para a cultura indígena?**

**Cite duas reações químicas que mais chamou sua atenção nesses elementos, e justifique:**

*E1- Nitrogênio que vai na cafeína e Oxigênio na fermentação alcoólica;*

*E2- Podemos dizer que são semelhantes, porque usam quase a mesma coisa que nós, mas em materiais diferentes. Açúcares + leveduras = álcool etílico + CO<sub>2</sub>.*

Para esta questão foram selecionadas apenas as duas transcrições acima, dando um destaque maior para o E2, pois foi o único com uma resposta diferente dos demais alunos, os outros apresentaram a mesma cópia de resposta. Na primeira resposta transcrita acima entende-se que o aluno quis abordar de forma direta e objetiva o uso dos elementos Nitrogênio e Oxigênio em reações químicas populares, mas não apresentou fórmulas, estruturas e/ou até mesmo as reações químicas presentes nos exemplos abordados e, por isso, sua resposta foi classificada com índice igual a 1.

Após a análise desta questão é possível notar uma mudança nos índices da escala, principalmente, com a fala do E2, que destoa das respostas dos demais. A seguir a tabela construída conforme a análise desta questão:

Tabela 07: índice de aprendizagem científica do quarto encontro.

Questão 1	Categoria	Índice de Aprendizagem	Descrição
E1	Superficial	1	Apresentou uma subcategoria de forma superficial
E2	Superficial	2	Apresentou mais de uma subcategoria de forma superficial

Fonte: Autor(2024).

Pela tabela é possível perceber que E1, e os demais colegas que apresentaram a mesma resposta, tiveram o índice 1, no qual retrocederam no conteúdo, tendo em vista a análise das questões anteriores. Em relação ao E2, ficou claro o porquê seu destaque frente aos demais, mesmo de forma superficial, atentou-se ao que pedia na questão, e apresentou de forma reduzida uma reação química. Nesse sentido, a fala do estudante equivale quase ao índice 3, que consiste em conhecimentos científicos iniciais, devido à falta de exploração e discussão da equação química esboçada por ele, o coloca ainda no índice 2, pois faltou mais aprofundamento em sua resposta para atingir o nível 3.

Fazendo uma breve recapitulação dessa primeira fase das escritas no portfólio, foi nítida a falta de embasamento teórico ao longo do ano letivo, sendo

prejudicial no aprofundamento de conteúdos e na aprendizagem nos encontros executados. Dessa forma, muito do que foi abordado nos encontros não foi aproveitado pelos estudantes, pois não houve tempo suficiente para auxiliá-los na construção de seus conhecimentos científicos, ocasionando em diálogos e respostas superficiais, visto que eles não utilizaram conceitos fundamentais da química, como as fórmulas e estruturas para representações dimensionais e as reações para conceituar e contextualizar suas respostas, que segundo Taskin e Bernholt (2012), a dificuldade em relação às fórmulas e equações químicas, ocorre devido a exigência para que os estudantes atribuam significados aos símbolos usados, compreendendo a relevância e o papel de cada um deles, reflexo este que podemos analisar em várias respostas obtidas nos portfólios.

### **6.3.1.2 Escrita no portfólios sobre conhecimentos culturais**

Dando sequência na análise das questões do portfólio, a terceira escrita teve como propósito instigar os alunos a refletirem sobre o papel dos indígenas e o meio ambiente, no qual podem ou não ter um papel significativo para as mudanças climáticas que vem ocorrendo em nosso planeta. Com base nessa pergunta, os 5 estudantes que estavam presentes em sala de aula neste dia, contribuíram com percepções bem interessantes a respeito do que foi proposto, conforme mostra as transcrições a seguir:

#### **1. Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera?**

*E1: É bem importante porque ajuda no crescimento das árvores, que dá sombra, onde não fica tão calor no verão;*

*E2: Importantes para a preservação das florestas, que nos ajudam a controlar o clima, etc...*

*E3: Ajuda na importância do crescimento das árvores.*

Nesta questão em específico, devido ao público-alvo estar reduzido, as respostas ficaram mais limitadas, mas, ainda assim foi possível analisar alguns pontos importantes. Um dos pontos observado foram as falas repetidas a respeito das árvores e vegetações e sua importância na proteção de nosso planeta de entrar em colapso com altas temperaturas, pois elas reduzem significativamente a sensação térmica e as ondas de calor na atmosfera.

Realizando uma breve análise das respostas dos estudantes, entende-se que seus conceitos não avançam para o nível aprofundado da escala, no qual mesmo mostrando diversas contextualizações com exemplificações, os alunos focam apenas numa pequena porção mostrada em aula. Dessa forma, o conteúdo torna-se limitado e reduz toda a informação contida no elemento em um simples exemplo de preservação de árvores, não cumprindo os principais objetivos do recurso, que é alinhar conceitos científicos com a cultura dos povos originários, fazendo uso de uma ferramenta cultural para contextualizar o Ensino de Química.

Para essa questão em específico, só de ler as respostas do portfólio, não há a necessidade de fazer um gráfico ou um quadro sobre os índices alcançados, compreendeu-se que eles não foram além do que o questionamento exigia, ficando com índice 1, no qual consiste em apresentar apenas uma subcategoria de forma superficial. Analisando em um parâmetro geral, mesmo não havendo um público maior como dos encontros anteriores, os estudantes ainda encontravam-se estagnados em conceitos e exemplos superficiais, sem uma perspectiva de tentar avançar os níveis aprofundados, mesmo o menor deles, isto se deve ao fato que muitos alunos não conseguem internalizar os conceitos científicos pois não há uma associação com a sua realidade, que os torna distantes e poucos estimulados a aprenderem química (Nunes; Adorni; 2023, p. 81).

O que se esperava dos alunos, era justamente uma mudança mais significativa em suas respostas, como um embasamento maior em relação ao exposto em aula, como os vídeos e os portais de notícia, trazendo contextos em suas falas, dando ênfase ao elemento químico alinhado a essas informações, e sobretudo discutindo-as com suas próprias concepções. Nesse sentido, Rocha e Vasconcelos (2016), destacam que a falta de fundamentação teórica consistente e

gradativa provocam um empobrecimento do conceito, acarretando em lacunas a serem preenchidas, as quais exigem uma maior maturidade conceitual para tornarem-se claras e coesas em um contexto de pesquisa, como as escritas realizadas pelos alunos durante a aplicação metodológica.

Nessa mesma aula foi realizada discussão sobre o elemento Nitrogênio, devido a imprevistos no cronograma o encontro não pode ser realizado em separado, conforme planejado na sequência didática. Como mostra as transcrições abaixo, a questão solicitava a percepção do elemento para os povos indígena.

### **1.Qual a sua percepção desses elementos para a cultura indígena?**

**Cite duas reações químicas que mais chamou sua atenção nesses elementos, e justifique:**

*E1- Nitrogênio que vai na cafeína, marca três corações;*

Como essa aula teve o mesmo público de 5 estudantes, era de se esperar que as respostas fossem semelhantes aos questionamentos anteriores, porém a questão anterior por mais vagas que foram suas escritas, ainda tiveram algo mais concreto comparada a esta. Para compreender a fala do E1, é necessário separar a frase em duas partes, a primeira explicando sobre a aplicação do elemento no cotidiano, e a segunda parte abordou a famosa marca de café. Contextualizando essa segunda parte, foi exibido na imagem interativa de um projeto envolvendo a produção de café de autoria indígena em uma parceria com a tres corações, porém é óbvio que foi mostrado como se desenvolveu esse projeto e não apenas citando o nome da marca, tornando todas as cinco escritas desconexas e totalmente sem sentido, com a forma que abordaram esse contexto.

O que torna a análise dessa questão decepcionante, é justamente essa ausência tão perceptível de material exposto nas respostas, pois ficou como se a marca de café fosse o foco principal do projeto, deixando os indígenas como meros coadjuvantes da parceria. Essa afirmativa, traz reflexos da sociedade em que vivemos, pois mesmo estando em pleno século XXI, os povos originários ainda não possuem créditos por suas conquistas, sendo sempre retratados em segundo plano.

Ao ler as cinco escritas dos estudantes, pude observar que houve nessa questão o enfoque por parte dos alunos foi mais voltado ao nitrogênio e sua aplicabilidade no ramo científico, levando novamente a questão cultural a simples exemplificação, o que não vai de encontro à premissa inicial de contextualizar esse tema alinhando-o aos elementos químicos. E, considerando a formulação dessa pergunta, o ideal seriam respostas que abordassem uma visão mais ampla da importância dos compostos químicos para os povos indígenas, destacando informações mais relevantes para o contexto da pesquisa, do que apenas a repetição do que foi mencionado em aula.

### **6.3.1.3 Transcrições sobre o quarto encontro**

Nas gravações 0005 e 0006, foi dada continuidade a aula anterior sobre o elemento carbono, encerrando a parte ambiental, a atividade lúdica e os conceitos sobre os povos indígenas e apresentando outros elementos, como Nitrogênio, Oxigênio e Flúor, em um curto espaço de tempo. Nesta aula, compareceram 6 alunos, o que diminuiu bastante o rendimento da aplicação metodológica, como demonstrado na gravação, os alunos não participaram ativamente da proposta, não questionando quando solicitado e até mesmo não fugindo de respostas objetivas como certo e errado e/ou sim ou não.

Como mencionado nas análises dos portfólios, o pouco tempo de duração das aulas tornou-se prejudicial para o andamento do planejamento da proposta metodológica, resultando em muitas abordagens superficiais, gerando algumas aprendizagens sobre determinado assunto superficiais. Dessa forma, o que era para ser uma aula de muita aprendizagem científica e cultural, restringiu-se às respostas vagas, sem embasamento, fazendo uso recorrente de exemplificações e conceituações superficiais, copiadas uns dos outros. Um ponto a ser destacado dessa aula em específico, foi justamente a ausência de falas e interação dos estudantes, tornando-se um espaço unilateral de informações, no qual as diversas tentativas de instigação dos conceitos resultaram no completo silêncio ou em fundamentações superficiais, não sendo possível explorar de forma aprofundada a relevância do material conceitual exposto.

Nessa aula, que foi uma importante prévia para a construção das imagens interativas, tendo em vista, o uso de distintos materiais desenvolvidos para compreensão dos conceitos científicos e culturais, tornou-se apenas uma aula expositiva, trazendo a tona uma grande semelhança com as atividades tradicionais de antigamente, nos quais os docentes faziam uso recorrente de livros didáticos, para exemplificações. Com base nisso, os resultados obtidos dessa aula encontram-se de forma mais explorada e plausível na análise dos portfólios, abordados no capítulo anterior da análise.

#### **6.4 Quinto encontro e 5º Escrita no Diário de Bordo**

Para essa aula foi prevista a etapa mais importante da aplicação, que seria a criação das imagens interativas, fazendo uso das ferramentas digitais *Canva* e *Genially*. A aula foi elaborada para ser aplicada no dia 08 de novembro, mas devido a problemas climáticos e/ou de frequência dos alunos, ela foi realizada 15 dias depois do planejado na sequência didática.

Nessa aula, diferentemente das outras anteriores, foram ocupados os dois períodos de 50 minutos, no intuito de conseguir finalizar a confecção das imagens interativas. Para a elaboração desse material, foram formados quatro grupos, em que cada grupo ficou responsável por um metal de transição sorteado no início da aula. Com os grupos formados e seus respectivos elementos, foram compartilhadas por email as imagens com logo padrão na plataforma Canva, para serem editadas por cada grupo.

Com as imagens criadas pelos estudantes, eles acessaram a plataforma *Genially* para criação das imagens interativas, fazendo uso das imagens desenvolvidas com o logo padrão '**QUÍMICA COM CULTURA**'. Para elaboração das imagens no *Genially*, foram exigidos alguns requisitos, como: Conceitos químicos voltados à química orgânica e Conhecimentos populares voltados aos povos indígenas, tornando-se uma leitura fluida envolvendo conceitos que possam se complementar dentro da proposta do produto pedagógico.

Devido ao tempo de aula, apenas um grupo não conseguiu finalizar a atividade ficando responsável de terminá-la em casa, dos quatro grupos apenas dois

responderam os questionamentos propostos no portfólio, ficando os demais para o último encontro finalizarem. Para o encontro final previsto na semana seguinte, serão realizadas as apresentações de suas imagens interativas, abordando todo o processo de criação e os principais conceitos explorados em seus elementos químicos e escrita final no portfólio referente à aplicação metodológica.

Alguns apontamentos que realizei referente a esta aula, foram algumas dificuldades que os alunos tiveram em relação a alinhar os conceitos químicos do elemento químico aos povos indígenas, muitas vezes questionando se realmente eles faziam uso ou se era possível contextualizar com esse tema. Para auxiliar os alunos na sua elaboração das imagens, citei alguns exemplos, e principalmente mostrei a eles que a contextualização não está enraizada em exemplos de utilização e sim nas situações reais que esses povos passam, como os garimpos ilegais, a adaptação de novos materiais com esses metais, problemas de saúde, entre outros. Dessa forma, capacitando-os para uma elaboração com embasamento teórico e discussões reflexivas acerca do tema, instruindo-os a não produzirem um material superficial, não retratando uma visão simplista e infundada a respeito desses povos, como a que é disseminada por séculos na sociedade.

#### **6.4.1 Escrita no portfólio sobre conhecimentos científicos**

Após as escritas iniciais, referentes aos conceitos químicos demonstrados, foi realizada a produção de material didático para a tabela etnocientífica pelos estudantes, e eles foram dispostos em grupos com os respectivos elementos químicos sorteados em aula. Os questionamentos descritos por eles no portfólio foram referentes à essa produção, a qual deu ênfase à aprendizagem científica durante a construção desse material, no qual alinhou-se conceitos e estruturas químicas do elemento aos saberes populares da cultura dos povos indígenas.

Antes de analisar as escritas no portfólio, abaixo encontram-se as quatro imagens interativas desenvolvidas pelos grupos, com legendas e uma síntese do que contém em cada imagem, para facilitar o entendimento do material produzido pelos estudantes. As imagens anexadas abaixo possuem links que encaminham à plataforma *Genially*, principal ferramenta digital utilizada nesta pesquisa.

<sup>3</sup>Figura 16: Grupo do Níquel.



Fonte: Arquivo de pesquisa (2023).

Conforme sorteio realizado, o Grupo 1, composto por 5 integrantes, ficou responsável pelo metal de transição Níquel, com a abordagem de dois itens interativos. Esse grupo em específico, foi o que menos soube explorar o seu elemento, pois realizou uma abordagem superficial, sem abranger conceitos e estruturas químicas que o elemento possui, dando ênfase apenas em sua descrição como elemento químico, destoando da abordagem dos demais.

Antes do início da elaboração da imagem interativa pelos grupos, foram estabelecidos pré-requisitos essenciais para que a criação fosse rica em conceitos, principalmente, devido a eles terem acesso livre à internet para a produção da atividade. O Grupo 1 não preencheu a maioria dos requisitos, tendo sido observado a ausência de conceitos orgânicos, exemplificações, estruturas químicas, contextualização, entre outros, sendo necessárias adaptações para que seja utilizável em nível de aprendizagem.

---

<sup>3</sup> Disponível em: <https://view.genial.ly/655f3a409919840011df3338/interactive-image-imagem-interativa>

Podemos comprovar o que foi mencionado acima por meio das escritas nos portfólios dos componentes do Grupo 1, pois quando foi solicitado a descrição de conceitos vindo diretamente do aluno, o grau de dificuldade na elaboração da resposta foi facilmente perceptível, comparando com os demais grupos, conforme transcrição abaixo das respostas do portfólio dos componentes do Grupo 1:

**1. Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento ?**

*G1- Utilizamos informações e jornais da internet.*

**2. Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?**

**Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:**

*G1- Foi bem interessante e educativo. Que o níquel não está presente na cultura indígena, pois é tóxico.*

**3. Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:**

*G1- Uma das vantagens é que ele é bastante popular na produção de baterias recarregáveis e a desvantagem é que ele é tóxico.*

Um parâmetro geral a respeito desse grupo foi a ausência de ferramentas e conceitos na elaboração do material, tornando-o quase que um rascunho inicial. Dessa forma, ao analisarmos na escala, é perceptível que mesmo com todo o aporte teórico disponibilizado a eles, assim como o acesso livre à internet durante a realização da atividade, esse grupo não atingiu os objetivos da atividade proposta.

Tabela 08: índice de aprendizagem do grupo do níquel.

Questão 1 à 3	Categoria	Índice de Aprendizagem	Descrição
G1	Superficial	1	Apresentou uma subcategoria de forma superficial

Fonte: Autor (2024).

Como descrito na tabela acima, o Grupo 1 não conseguiu suprir a subcategoria de conceitos científicos, assim como a discussão e argumentação não foi satisfatória. Porém, por mais que tenha sido superficial a construção do material, houve pesquisa e envolvimento, tendo sido considerado na avaliação do grupo, e por isso, não obtiveram o menor índice, pois considerou-se houve uma parcela mínima de aprendizagem na confecção do material

O segundo grupo foi responsável pelo elemento Zinco e diferentemente do grupo anterior, a forma como exploraram o elemento foi um pouco mais elaborada, mas algumas lacunas e requisitos não foram preenchidos. Entretanto, notou-se que houve maior aprendizagem quando comparado com o primeiro grupo.

<sup>4</sup>Figura 17: Grupo do Zinco.



Fonte: Arquivo de pesquisa (2023).

A elaboração da atividade pelo segundo grupo foi realizada com maior empenho e investigação de informações e conceitos quando comparado ao grupo do Níquel (grupo 1). A imagem interativa elaborada abordou três itens interativos, no qual dois desses, que envolvem conceitos químicos, tiveram enfoque em sites que trazem informações referentes a aplicações, riscos e benefícios do elemento zinco.

<sup>4</sup> Disponível em: <https://view.genial.ly/655f36db40b8460011f54293/interactive-image-grupo-2-zinco>

Além disso, fizeram uso de recursos audiovisuais com a elaboração de um vídeo na plataforma Youtube sobre o metal.

Observou-se com a análise do material elaborado pelo grupo que faltou a inclusão de reações e estruturas químicas com zinco, e, principalmente, na área de química orgânica, assim como a contextualização mais aprofundada a respeito das características mencionadas nas fontes consultadas para a pesquisa, o que era de se esperar, tendo em vista o tempo de aulas conceituais realizadas em sala de aula.

Então, o que diferenciou o Grupo 2 do anterior foi justamente a busca por conceitos mais concretos e fontes de informação, tendo sido apresentado itens interativos com maior riqueza de detalhes do que o Grupo 1, mas mesmo assim considerado superficial, conforme o que foi solicitado para a realização da atividade.

A seguir, apresenta-se a transcrição da escrita no portfólio do respectivo grupo, a respeito da construção do material para o elemento Zinco:

**1. Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento ?**

*G2- Usamos links de sites e vídeos.*

**2. Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?**

**Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:**

*G2- Foi muito bom, porque posso utilizar o Genially para fazer outras coisas. Pode ser encontrado em diversos minérios, como a esfalerita e a calamina.*

**3. Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:**

*G2- Vantagens- fortalece o sistema imunológico, previne infecções e outras doenças; Desvantagens- em excesso pode provocar intoxicações.*

Levando em consideração o uso do elemento e os conceitos abordados, compreendeu-se que os resultados contidos no quadro abaixo corroboram com a discussão de resultados do parágrafo anterior.

Tabela 09: Índice de aprendizagem do grupo do zinco..

Questão 1 à 3	Categoria	Índice de Aprendizagem	Descrição
G2	Superficial	2	Apresentou mais de uma subcategoria de forma superficial

Fonte: Autor (2024).

Como descrito no quadro acima, o grupo 2 alcançou nível maior de aprendizagem devido ter incluído mais conceitos referentes ao seu elemento, mesmo sendo de forma superficial, configurando o nível 2. O que faltou a esse grupo para atingir os demais indicadores foi a ausência de contextualização, principalmente, por não ter incluído nada relacionada a área de Química Orgânica.

A subcategoria de discussão e argumentação foi justamente a intercepção entre os saberes científicos e a contextualização, diferenciando de exemplificações, que constam nas imagens interativas criadas pelos estudantes desse grupo, sendo por meio de vídeos ou sites. Nesse caso, entende-se que para uma aprendizagem científica, essa subcategoria deve-se tornar cada vez mais frequente, mesmo sendo considerada a parte mais complexa pelos alunos, conforme observado durante a aplicação da metodologia dessa pesquisa.

Na análise da elaboração da imagem interativa pelos dois grupos finais notou-se que a parte científica, referente a busca de materiais na internet e sua discussão, não foi explorada como planejada, pois as produções apresentaram pouco embasamento teórico. A seguir será apresentada a atividade realizada pelo Grupo 3, responsável pelo elemento Ouro.

<sup>5</sup>Figura 18: Grupo do Ouro.

<sup>5</sup> Disponível em: <https://view.genial.ly/655f35a29919840011dcab3c/interactive-image-imagem-interativa>



Fonte: Arquivo de pesquisa (2023)

Na imagem interativa do Grupo 3 identificou-se o uso de um vídeo a respeito das propriedades do metal e uma breve descrição sobre o ouro orgânico. Por tratar-se de uma plataforma digital nova para eles, o item contendo o ouro orgânico apresentou um erro ao abri-lo, não sendo possível acessar o material. Mas, acompanhei a produção do material por eles e vi que a pesquisa sobre compostagem com matérias orgânicas foi realizada por eles. Levando em consideração esse ponto, esse foi o primeiro e único grupo a alcançar um nível elevado na escala de indicadores de aprendizagem científica, abaixo a transcrição da escrita no portfólio do Grupo 3:

**1. Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento ?**

G3- Utilizamos vídeos e links.

**2. Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?**

**Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:**

G3- Foi uma experiência muito boa, onde pudemos adquirir novos conhecimentos.

*Que existe o ouro orgânico, que é feito através da compostagem.*

**3.Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:**

*G3- Vantagens- o metal não tem relação com nenhuma moeda fiduciária e fornece proteção contra a inflação; Desvantagens- baixa rentabilidade.*

Analisando as suas falas e a sua produção interativa, temos a seguinte escala para o Grupo 3:

Tabela 10: Índice de aprendizagem do grupo do ouro.

Questão 1 à 3	Categoria	Índice de Aprendizagem	Descrição
G3	Aprofundado	3	Apresentou conceitos científicos iniciais a respeito da pesquisa

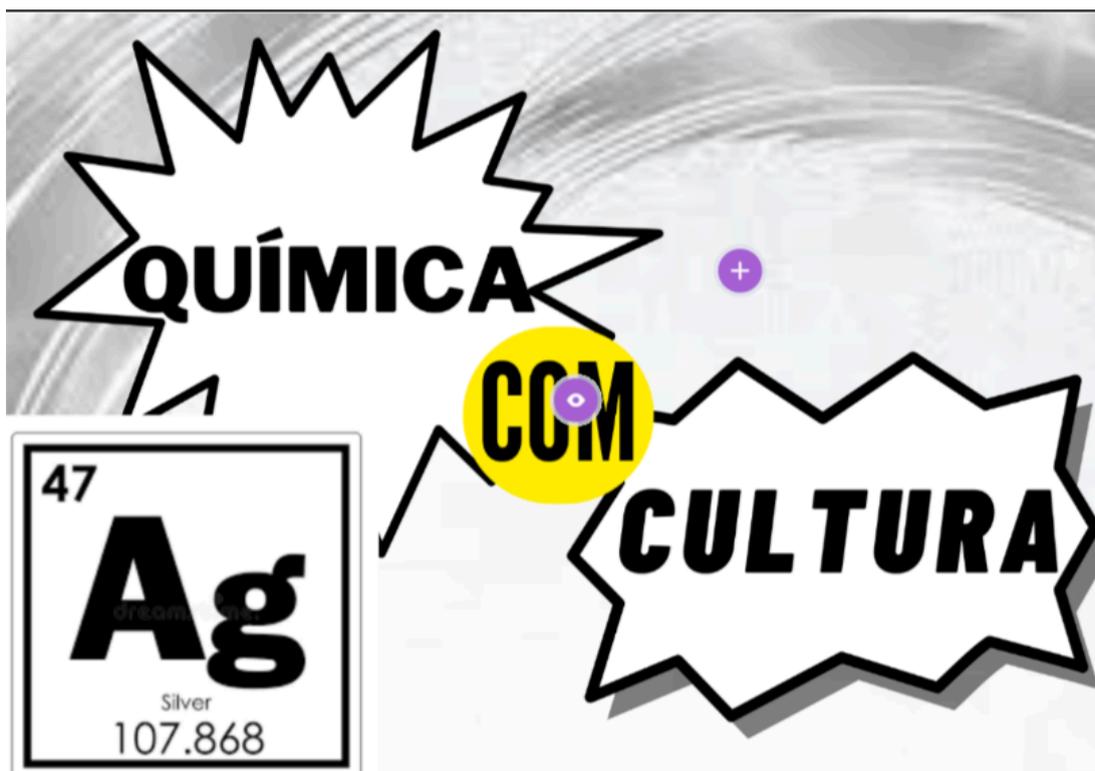
Fonte: Autor (2024).

O Grupo 3 atingiu um nível mais elevado de aprendizagem devido a ser o único que buscou abordar química orgânica, tendo sido mencionado estruturas orgânicas com ouro presente na composição. Mesmo a abordagem tendo sido superficial, ele cumpriu o requisito de apresentar conceitos químicos na área de Química Orgânica, e foi o único que se empenhou em pesquisar sobre o elemento em reações orgânicas. Caso tivessem mais tempo para a elaboração do material poderiam ter aprofundado mais os conceitos, aproximando-se assim ao conteúdo programático proposto para turmas de 3° do Ensino Médio.

O último grupo, Grupo 4, ficou responsável pelo metal Prata e apresentou a elaboração de imagem interativa mais decepcionante, começando pela criação da Figura abaixo

<sup>6</sup>Figura 19: Grupo da Prata.

<sup>6</sup> Disponível em: <https://view.genial.ly/655f3b405b955b0011c07521/interactive-image-imagem-interativa>



Fonte: Arquivo de pesquisa (2023).

Ao observar a imagem acima, o Grupo 4 realizou alterações desnecessárias no molde padrão como a mudança de cor e realizaram sobreposição indevida de imagens, assim como, não organizaram os itens interativos, essa última parte até foi desconsiderada na análise quando comparamos o que foi utilizado como interatividade para a pesquisa. No item contendo a parte química foi utilizado um vídeo contendo informações a respeito desse elemento, sendo um recurso interessante e de grande auxílio quando bem utilizado, tendo sido considerado um dos pontos positivos a ser destacado na produção interativa do Grupo 4.

Mas, observou-se a falta de interesse do grupo com a realização da atividade, pois não realizaram nem a escrita em seus portfólios. Então, considera-se que mesmo tendo alguns problemas na elaboração da imagem, o resultado poderia ser melhor se houvesse organização nas informações incluídas nela, mas, devido ao nítido desinteresse do grupo, sua avaliação teve nível insuficiente de qualidade na escala.

Tabela 11: Índice de aprendizagem do grupo da prata.

Questão 1 à 3	Categoria	Índice de Aprendizagem	Descrição
G4	Superficial	1	Apresentou uma subcategoria de forma superficial

Fonte: Autor (2024).

Conforme indicado no Quadro acima, a falta de organização e contextualização superficial classificaram o Grupo 4 no índice 1. Esse grupo quase ficou classificado com índice zero devido a não entrega dos portfólios, porém, devido ao fato de realizarem a atividade e utilizarem referências plausíveis para a pesquisa, entendeu-se que houve a aprendizagem utilizando a ferramenta digital proposta na pesquisa, mesmo tendo sido superficial a aprendizagem.

Fazendo um parâmetro geral dos quatro grupos e suas produções, pode-se avaliar que mesmo havendo aulas envolvendo conceitos químicos presentes na tabela periódica etnocientífica, uso de atividades lúdicas, vídeos e até mesmo a escrita em seus portfólios referente aos conceitos abordados, mesmo assim o embasamento teórico, da turma em geral, durante o ano letivo, foi totalmente fragmentado e com abordagens superficiais, não havendo maior aprofundamento no conteúdo. Entretanto, entende-se que houve certa aprendizagem na confecção dos materiais, tendo em vista os conceitos abordados nas imagens elaboradas por eles, mas considera-se que alguns fatores como tempo e base conceitual (conhecimento da Química Orgânica) podem ter interferido na qualidade do material, impossibilitando assim eles alcançarem índice máxima na escala proposta de aprendizagem científica.

Como previsto no planejamento da sequência didática, as imagens confeccionadas pelos alunos foram incluídas no site criado para a tabela interativa, podendo serem revisitadas por alunos e professores no intuito de ampliarem suas criações com mais conhecimento adquirido. Nesse sentido, torna-se ainda mais interessante que essas imagens estejam incompletas, porque podem contribuir para as aulas de química, principalmente, na atribuição de conceitos orgânicos aos metais elaborados.

Finalizada as questões com enfoque no ramo da Química Orgânica, entende-se que o embasamento teórico necessário para conteúdos previstos na BNCC (Brasil, 2018) a respeito de turmas de 3º Ano do Médio regular, ainda estão abaixo do esperado, isto se deve ao fato de que ao longo do ano letivo, não houve aulas de química suficientes para sanar esses conceitos iniciais. Notou-se que a principal dificuldade dos estudantes foi referente a fórmulas, nomenclaturas e estruturas, resultando em lacunas que com mais tempo de aulas e conceitos poderiam ser preenchidas.

Para os estudantes a Química do carbono possui um grau de complexidade maior que os conceitos visto em anos anteriores, em suas escritas foi possível analisar que a aplicação e o produto formado de uma reação química são conceitos difundidos, sendo separados na concepção dos alunos. Dessa forma, o uso do produto educacional durante a aplicação da sequência didática, pode possibilitar que essa visão mencionada anteriormente, aos poucos foi sendo dissipada, ocasionando em aprendizagens de cunho científico, por trazer contextualizações e com fórmulas e estruturas do ramo da Química Orgânica para dentro de uma sala de aula.

#### 6.4.1.2 Escrita no portfólio sobre conhecimentos culturais

Com base em suas produções, agora com enfoque na parte cultural, realizou-se a análise de acordo com os conceitos e contextos abordados por cada grupo, sendo assim a seguir apresenta-se o Grupo 1, no qual ficou responsável pelo elemento Níquel:

Figura 20: Conceitos presentes na imagem do grupo do níquel.



18/08/2015

## Onça Puma – Mineração de níquel da Vale contamina águas no sudeste do Pará e Tribunal ordena paralisação

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Conforme solicitado na atividade, os alunos deveriam contextualizar o elemento em questão, fazendo uso de recursos que envolviam a cultura indígena, podendo ser representados por meio de vídeos, notícias, jogos, imagens, entre outros. No caso do grupo do Níquel, os representantes deste grupo optaram por uma notícia do ano de 2015, no qual retrata a mineração ilegal em busca do metal níquel, contaminando a água utilizada por comunidades indígenas locais, sendo uma das melhores formas de contextualizar, pois trazem assuntos relevantes e de certa forma atuais para sua produção.

Realizando uma análise mais detalhada, ao categorizá-los na escala de aprendizagem, entende-se que de fato houve o cumprimento da tarefa, porém faltou algumas lacunas importantes a serem preenchidas para que fossem alçados a um nível mais alto. Dessa forma, observando a escala presente na tabela abaixo, compreende-se alguns fatores que contribuíram para ausência de materiais mais robustos que destacariam de forma mais completa sua criação:

Tabela 12: Índice de aprendizagem cultural do grupo do níquel.

Grupo	Categoria	Índice de aprendizagem	Descrição
1	Superficial	1	Apresenta um subcategoria de forma superficial (presença do elemento)

Fonte: Autor (2024).

Como demonstra a Tabela acima, mesmo trazendo um contexto importante para a sua produção, que foi de fazer uso de fontes informativas, que retratam uma realidade vivida constantemente nas comunidades indígenas, porém a forma como utilizaram o recurso não trouxe uma profundidade ao seu material, pois não houve fluência na escrita do texto elaborado. Nesse caso, conforme nos mostra a

descrição, os alunos apenas apresentaram a presença do elemento na mineração em terras indígenas, não indo de encontro ao que foi exposto no item anterior da imagem interativa.

Um ponto importante a ser destacado, é a escrita nos portfólios, a seguir encontra-se uma das questões, em que o grupo do níquel faz referência aos povos indígenas, no qual ressaltam uma interpretação errônea do que foi pesquisado e abordado em aula.

***2. Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?***

***Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:***

*G1- Foi bem interessante e educativo. Que o níquel não está presente na cultura indígena, pois é tóxico.*

Na questão acima, os estudantes deixam explícito ao leitor, que o elemento níquel não está presente na cultura, pois é tóxico, o que nos leva a uma interpretação objetiva de que esse elemento jamais será usado devido a sua toxicidade. O que acontece nesse caso, é justamente o oposto, além de ser explorado indevidamente em terras indígenas, o metal níquel possui outras aplicabilidades e está presente em materiais que utilizamos em nosso cotidiano, de forma sólida ou atuando como reagente para produção de diversos compostos relevantes para todos.

Na concepção deste grupo, baseada na notícia anexada em sua produção, a falta de embasamento teórico em contextualizar limitou a visão dos estudantes, levando-os a interpretações superficiais, no qual ao invés de expandir o elemento na cultura, o reduziu a garimpos ilegais e ausência de funcionalidade em outras áreas. Comparando os índices de aprendizagem do tópico cultural com científico, compreende-se que esse grupo foi linear, pois ambos obtiveram o mesmo resultado, o que ao categorizá-los dessa forma, nos leva à uma conclusão momentânea de que a aprendizagem esperada com essa atividade, neste grupo em questão foi mais

trabalhada durante a confecção do material digital em si, do que o próprio resultado e apresentação final.

Dando continuidade às análises categóricas, o Grupo 2 ficou responsável pelo metal Zinco, no qual abordaram conceitos relacionados aos benefícios desse elemento ao organismo humano e na questão cultural a temática relacionada à questão territorial indígena. Nessa conjuntura, esse grupo não distinguiu-se muito do grupo anterior, no qual ainda relacionam apenas a presença do elemento em suas terras para serem extraídos, e não propriamente seus usos dentro das comunidades.

Figura 21: Conceitos presentes na imagem do grupo do zinco.



## As Terras Pretas de Índio da Amazônia: o entendimento de sua formação e evolução

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Esse grupo ressaltou a exploração do elemento em solo indígena, devido a possuir elevada concentração desse elemento nele, e a Figura 21 corrobora com essa visão. Dessa forma, não houve por parte dos alunos um empenho mais criativo para abordar outras perspectivas em relação a esse elemento, o que ocasiona uma lacuna visível que não foi preenchida.

Um ponto relevante a ser destacado na produção desse material, foi a ausência de uma leitura mais fluida e contextualizada de um item para o outro, como visto na confecção anterior. Durante a produção, pude observar que a grande dificuldade para os estudantes foi justamente essa busca mais aprofundada e palpável que se alinhasse com os itens científicos, nos levando novamente a uma repetição de índices na escala de indicadores, como a mostra a tabela abaixo:

Tabela 13: Índice de aprendizagem cultural do grupo do zinco..

Grupo	Categoria	Índice de aprendizagem	Descrição
2	Superficial	1	Apresenta um subcategoria de forma superficial (presença do elemento)

Fonte: Autor (2024).

Apesar de serem elementos e criações distintas, os grupos pecaram no quesito contextualizar, no qual apresentaram os mesmos erros repetidamente, não avançando para a categoria aprofundada e principalmente nos índices de aprendizagem. Nesse contexto, entendeu-se que o tempo de produção foi um dos destaques negativos, pois a demanda necessitava de um tempo de aula maior ao que foi executado e a familiaridade com ferramentas digitais para produção de material didático, no qual eram conhecimentos e domínios novos para os estudantes, gerando um grau maior de dificuldade ao que foi esperado com a atividade.

O Grupo 2, responsável pelo elemento zinco, assim como os demais grupos, possuía uma infinidade de possibilidades de contextos e exemplos, que enquadram-se em distintas etnias indígenas, como a alimentação, uma das principais discussões quando falamos nesse metal. Com base nessa produção, pode-se afirmar, que devido a falta de organização e embasamento teórico, o material elaborado pelo grupo deixou a desejar ao abordar os saberes culturais referente aos povos indígenas, trazendo informações incompletas e desconexas a respeito do assunto.

Em contraponto ao Grupo 1, analisando a sua resposta na segunda questão do portfólio, foi nítida a sua ausência de conceitos em relação a questão cultural, pois os estudantes deram um enfoque maior nos conhecimentos científicos, como é possível perceber pela transcrição a seguir:

***2. Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?***

***Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico***

**elaborado por você:**

*G2- Foi muito bom, porque posso utilizar o Genially para fazer outras coisas. Pode ser encontrado em diversos minérios, como a esfalerita e a calamina.*

Nessa questão, os dois contextos eram fundamentais para solucioná-la, pois envolviam a compreensão do que foi aprendido com o elemento proposto, no qual aplica-se a produção dos dois saberes estabelecidos, cultural e científico. Ao observar a fala acima, o grupo nem cita o contexto indígena como fator de aprendizagem, o que nos leva ao resultado obtido com sua produção final, no qual a aprendizagem novamente foi superficial, com o enfoque mais voltado aos conceitos químicos, sem associá-los aos povos originários, quase como dois pólos distantes um do outro.

Em relação ao terceiro grupo, responsável pelo elemento ouro, houve mais enfoque na questão científica do que cultural, em que abordaram apenas a exploração ilegal do metal em suas terras. Dessa forma, indo ao encontro as duas produções anteriores (grupo 1 e grupo 2), em que foi nitida a ausência de contextos mais elaborados e exemplificações mais concretas, abrangendo o uso deste elemento em outras áreas que não seja apenas no garimpo ilegal, apresentando apenas desvantagens para seus povos, assim como fez o grupo responsável pelo elemento zinco.

Figura 22: Conceitos presentes na imagem do grupo do ouro.



## Indígenas alertam sobre os graves impactos do garimpo em seus territórios

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Na imagem acima, é possível observar três itens interativos, no qual dois foram relacionados a conceitos químicos, e apenas abordando a notícia presente na imagem. Com base em sua produção, foi possível analisar que não houve distinções dos grupos anteriores, em que novamente o nível de aprendizagem foi mais básico e superficial, como é possível observar na tabela abaixo:

Tabela 14: Índice de aprendizagem cultural do grupo do ouro.

Grupo	Categoria	Índice de aprendizagem	Descrição
3	Superficial	1	Apresenta um subcategoria de forma superficial (presença do elemento)

Fonte: Autor (2024).

Ao observar as tabelas presentes até o momento, compreendeu-se que mesmo sendo elementos diferentes, podem ser explorados em diversos contextos, com múltiplas exemplificações. Mas, em suas produções foi destacado somente que os metais utilizados apenas enquadram-se no quesito exploração e obtenção, limitando completamente suas ramificações em outras áreas. Durante a categorização dos portfólios, entende-se os fatores já citados anteriormente como tempo de aula, ferramenta digital, tornam-se limitantes para o sucesso do trabalho, porém não podem configurar como justificativa para a qualidade do material que foi exposto por eles em seus materiais, visto que a atividade foi realizada em grupo e com consulta digital liberada. E, por isso, o rendimento apresentado na elaboração das atividades foi considerado abaixo da expectativa. A seguir, a transcrição a respeito da escrita do portfólio do Grupo 3:

### ***2. Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?***

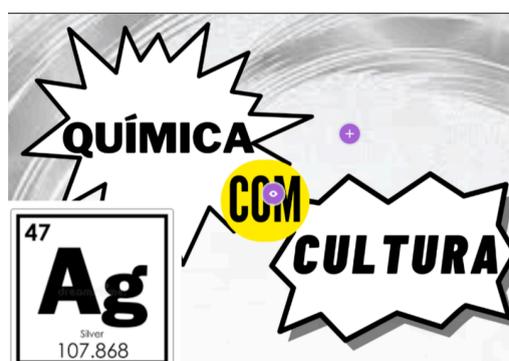
***Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:***

*G3- Foi uma experiência muito boa, onde pudemos adquirir novos conhecimentos. Que existe o ouro orgânico, que é feito através da compostagem.*

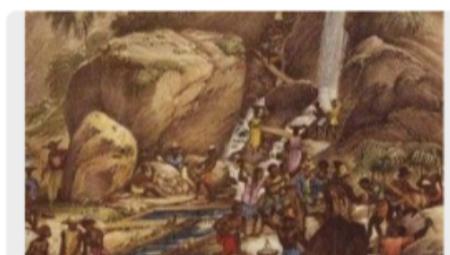
Com essa resposta em seus portfólios, ficou muito claro o foco dos alunos para produção de sua imagem, no qual voltou-se totalmente aos saberes científicos, deixando totalmente de lado os saberes culturais, em que estes deveriam estar alinhados e contextualizados como se fossem um único texto. Um ponto a destacar sobre esse grupo, foi justamente que possuíam o metal mais conhecido, podendo explorar o seu contexto histórico (alquimia), jóias, vestimentas, artefatos, seriados e filmes, entre outros, que enriqueceria e elevaria seu material para um outro nível, diferente dos demais, porém não aconteceu, o que nos leva ao último grupo.

O Grupo 4, responsável pelo elemento Prata, apresentou dois itens interativos, um para cada conhecimento sugerido na proposta. O que podemos observar nas imagens abaixo, principalmente a questão cultural.

Figura 23: Conceitos presentes na imagem do grupo da prata.



Terras indígenas e comunidades tradicionais são bastante prejudicadas pelo garimpo. A presença dos garimpeiros nessas áreas modifica os ambientes, afugentando a caça e a pesca da qual povos e comunidades se alimentam.



Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Além do que já foi analisado sobre esse grupo, referente aos conceitos químicos utilizados e a ausência de escrita no portfólio, novamente voltamos a questão de garimpo ilegal em terras indígenas. Como pode ser observado na Figura acima, os estudantes trouxeram uma notícia relatando sobre os efeitos do garimpo da prata em localidades indígenas, acarretando na lacuna de diversidade de contextualizações e exemplificações.

Com base em seu metal, muito poderia ser explorado, mesmo sendo por meio de exemplos, utilizando de recursos audiovisuais, imagens, lúdicos, entre outros, sendo um destaque no meio dos grupos anteriores. O que novamente não aconteceu, sendo representados de forma igual ao restante da turma na tabela de indicadores:

Tabela 15: Índice de aprendizagem cultural do grupo da prata..

Grupo	Categoria	Índice de aprendizagem	Descrição
4	Superficial	1	Apresenta um subcategoria de forma superficial (presença do elemento)

Fonte: Autor (2024).

O que difere esse grupo dos demais, foi justamente a questão de escrita em seus portfólios, que poderia ser um momento no qual justificariam sua produção, porém não o fizeram, a não ser em sua apresentação oral, em que descreveram de forma breve e objetiva a sua confecção. Outro ponto a ser destacado em todos os grupos, foi a ausência de criatividade em suas imagens padrão, *layout* e principalmente os sites utilizados não referenciados em nenhum lugar do material.

Realizando um parâmetro geral a respeito deste tópico, compreendeu-se que a questão cultural para os alunos teve sua relevância, porém o que foi destaque foi o foco em suas aprendizagens conceituais em Química, tendo em vista a falta de embasamento teórico durante o ano letivo. O que foi construído com essa atividade, teve um grande impacto sobre as concepções prévias dos estudantes, pois tudo que foi explorado, do mais básico ao complexo, não foi em nenhum momento estudado, o que acarretou em grandes dificuldades na execução da proposta.

Dessa forma, houve um maior empenho no quesito científico justamente por encontrarem-se vulneráveis em conceitos de Química Orgânica, deixando a desejar na questão cultural, no qual não notaram a possibilidade de amadurecimento de seus conhecimentos contextualizando-os com a temática. Ao analisar a atividade final de produção de material, tornou-se clara essa percepção, de que os elementos são só vistos como prejudiciais, tendo em vista sua extração de forma ilegal.

### 6.4.1.3 Transcrições sobre o quinto encontro

No quinto encontro ocorreu às apresentações do material confeccionado para a tabela etnocientífica, em que os estudantes tiveram que expor e discutir suas ideias e escolhas para cada metal selecionado. Nesse sentido, a seguir encontram-se as transcrições de cada grupo, seguida de questionamentos e discussões envolvendo sua criação.

As transcrições seguem a ordem estabelecida na apresentação dos grupos, começando pelo grupo do metal Zinco. As análises das gravações complementam o que foi descrito e avaliado nas escritas dos portfólios, tornando-se relevantes, tendo em vista que muito do que foi falado não aparece nas leituras do material escrito, enriquecendo a coleta de resultados para a pesquisa.

Quadro 09: Apresentação do grupo do Zinco.

*[alunos] No item sobre indígenas o zinco em suas terras e no outro item a definição, como os benefícios do zinco para saúde.[autor] Como foi pra vocês criar essa imagem? [aluno] eu acho que foi elemento difícil de encontrar, mas foi tranquilo; [autor] Vocês conseguiram relacionar a questão da química com a cultura indígena?; [aluno] sim, a química está em tudo né, então é impossível não relacionar a química com a cultura indígena. [autor] Mais alguma coisa a respeito da imagem? Vocês utilizaram vídeos, sites, páginas de notícia...[aluno] Ah eu gostei também do Genially, ela é muito interessante.*

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Como no tópico anterior foi demonstrado de forma detalhada as produções interativas, na transcrição acima é possível analisar melhor as respostas dos estudantes quando solicitadas após suas apresentações. No grupo do zinco, foi possível analisar um grau de dificuldade mais elevado ao buscar os conceitos sobre o elemento, quando é questionado sobre a criação da imagem, o grupo aborda que foi difícil encontrar material, o que retrata certa ausência de organização e disposição para a elaboração.

O elemento zinco, possui uma grande variedade de aplicações no ramo da Química, sendo inconsistente tal afirmação dos alunos, mostrando que não houve

uma busca mais expandida e aprofundada referente aos seus conceitos. Outro ponto a ser destacado é que os conceitos abordados no item interativo da Química destoam do item cultural, deixando lacunas a serem preenchidas e tornando visível sua dificuldade no material finalizado.

Quando foi questionado a respeito do elemento e sua relação com os povos indígenas, a resposta dos estudantes justifica o que faltou neste material. Os alunos responderam a esse questionamento totalmente de forma superficial, demonstrando uma fala sem embasamento teórico, afirmando que por a Química estar presente em tudo, foi possível relacionar o elemento com os povos indígenas, o que de fato não vimos na composição de sua imagem interativa.

Durante sua apresentação, o grupo demonstrou que o material foi feito às pressas, sem ao menos ocorrer a tentativa de desenvolver uma melhor leitura dos conceitos, utilizando apenas o recurso de cópia e cola, muito utilizado em trabalhos escolares. Nesse contexto, encerrou-se os questionamentos, com certa decepção pois muitas durante o andamento das atividades, eles se mostraram com potencial para desenvolver um material mais detalhado e elaborado quando solicitado. A seguir apresentamos a transcrição do grupo do metal Ouro, no qual este aparentou uma dedicação maior em sua produção.

Quadro 10: Apresentação do grupo do Ouro.

*[alunos] A gente utilizou o youtube para o elemento ouro com os indígenas, no vídeo a gente abordou algumas curiosidades sobre o ouro, é um vídeo curto e de fácil explicação. [autor] Foi difícil para vocês acharem os vídeos? [aluno] Não, foi fácil, assistimos o vídeo viu que se encaixava no tema.[autor] E como vocês associaram o ouro com a cultura indígena? [aluno] Fazem muito garimpo ilegal nas terras indígenas, para procurar o ouro. E o último item é sobre o ouro orgânico. [autor] O que vocês aprenderam criando essa imagem? [aluno] Foi mais fácil contextualizar com os indígenas do que só o elemento sozinho, quanto a plataforma é bem fácil de usar e rápida.*

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Um ponto interessante deste grupo, é o seu começo de apresentação, no qual já abordam os recursos utilizados e como se deu sua organização, facilitando a compreensão do material elaborado. Após o término da apresentação foram selecionadas as mesmas perguntas do grupo anterior, no qual a primeira questão

envolveu o uso do recurso de vídeo em sua imagem, o que destaco como positiva a resposta obtida, pois os integrantes deste grupo assistiram ao vídeo antes de selecioná-lo, o que já retrata de imediato o seu comprometimento com a proposta metodológica.

Ainda sobre o vídeo, os integrantes também abordam a duração e a linguagem científica utilizada, destacando que é de fácil compreensão, contribuindo para que o material alcance um público maior quando aplicado em um contexto de sala de aula ou externo à ela. O segundo questionamento foi relacionado aos povos indígenas, em que o grupo do ouro soube trazer de forma coerente o contexto escolhido por eles, sendo a exploração ilegal deste metal em terras indígenas, acarretando em diversos problemas dentro e fora de suas comunidades, mostrando que de fato para a elaboração da imagem houve pesquisa e sobretudo leitura dos conceitos e informações utilizadas.

Finalizando a discussão com o grupo, os integrantes também destacaram o uso da ferramenta como um método positivo no ensino e que ao fazer uso de uma temática social, foi possível possibilitar uma abordagem mais contextualizada e de fácil entendimento ao estudar os elementos químicos. Dando continuidade às apresentações, foi a vez do grupo da prata, no qual este houve um retrocesso, comparando-os com os dois grupos anteriores, tanto o que já foi mencionado anteriormente nas análises dos portfólios, quanto durante sua apresentação em vídeo.

Devido a vergonha de apresentar-se em público, os integrantes deste grupo optaram por não aparecerem no vídeo, e preferiram que eu mostrasse os itens interativos presentes em sua imagem. Além disso, suas respostas aos questionamentos solicitados foram extremamente rasos e sem qualquer intenção de um melhor entendimento a respeito de sua produção, conforme nos mostra a transcrição a seguir:

Quadro 11: Apresentação do grupo da Prata.

*No primeiro item foi utilizada uma contextualização do garimpo ilegal da prata em terras indígenas, quanto ao segundo foi utilizado um vídeo da plataforma youtube para abordar a definição e exemplificações em torno do elemento.[autor] Como foi pra vocês o processo de criação da prata? [aluno] Foi difícil de encontrar material.[autor] Ok então, de forma geral a imagem foi realizada.*

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

As falas apresentadas são minhas, retratando para a turma como o grupo elaborou sua imagem, o que mesmo assim não foi suficiente para demonstrar a decepção com essa confecção. Ao responder às mesmas perguntas já propostas para os grupos anteriores, foi possível perceber que esse grupo em questão não seguiu os requisitos estabelecidos durante a solicitação do material e nenhuma abordagem conceitual referente ao elemento, apenas conceitos e sites jogados fora de contexto, sem qualquer embasamento teórico.

Esse grupo, além de não escrever em seus portfólios sobre a atividade, apenas estabeleceu barreiras ao elaborar a imagem, acarretando em um material incompleto e descartável como repositório para a tabela periódica etnocientífica. Dessa forma, o que foi exposto e apresentado como recurso final não atribuiu qualquer tipo de aprendizagem científica, tornando-se apenas uma execução mecânica e superficial, sem qualquer funcionalidade para discentes e docentes que pretendam fazer uso desse material.

Finalizando as apresentações, temos o grupo do metal níquel, no qual também deixou a desejar, porém cumpriu com os requisitos estabelecidos e apresentaram a produção do material solicitado. Na transcrição a seguir, encontra-se o método aplicado para confecção e a discussão referente ao elemento em questão.

Quadro 12: Apresentação do grupo do Níquel.

*[aluno] No primeiro item explica o que é o Níquel e seus usos, e na questão da cultura a toxicidade do elemento na contaminação da água em aldeias indígenas. [autor] E vocês acharam difícil encontrar material? [aluno] Foi difícil mexer com o Genially. [autor] E o que vocês acharam difícil no Genially? [aluno] É porque a gente é acostumado com o canva e como é uma plataforma nova para nós, foi por isso.[autor] Então para os próximos trabalhos, vocês só se atentem melhor no uso de cores para ter contraste figura-fundo, mas de resto ok.*

Fonte: Arquivo de pesquisa (2024).

Em contraste com o grupo anterior, pode-se analisar que houve um avanço, pois no primeiro momento apresentaram o metal e suas aplicações no cotidiano e a relação com os povos indígenas. Esse grupo apresentou alguns problemas de organização e execução do material na plataforma *Genially*, tendo em vista que era o grupo que mais continha integrantes, sendo cinco ao total.

Ao questioná-los pude observar que utilizaram a plataforma *Genially* como justificativa para as lacunas visíveis em sua produção, o que não condiz com a escolha de conceitos e contextualização com a temática indígena, tendo em vista que ao realizar a leitura de seu material, foi possível compreender que não houve um aprofundamento no embasamento teórico, apenas o clássico copia e cola, já mencionado anteriormente. Com base nisso, as transcrições apresentadas para os quatro grupos, retratam de forma fidedigna às análises já realizadas em seus portfólios, possibilitando a compreensão dos índices de aprendizagem vistos anteriormente.

Em uma análise geral dos grupos podemos compreender que ainda faltou um maior desenvolvimento e capacitação para chegarmos a um nível maior de aprofundamento e embasamento em suas produções, com lacunas ainda a serem preenchidas, que com uma demanda maior de tempo seria possível preenchê-las. Nesse contexto, em um parâmetro geral das análises realizadas, como diários de bordo, portfólios e transcrições, pode-se dizer que houve indícios de aprendizagem, mesmo que de uma forma superficial, podendo ser mais exploratória e significativa com mais tempo em sala de aula.

Levando em consideração as análises obtidas por meio dos resultados coletados, o tópico apresentado posteriormente resgata tudo que foi abordado até o momento, dando uma nova forma e perspectivas com embasamento na teoria histórico-cultural de Vigotski. Dessa forma, vamos entender por meio de uma análise global, como os pressupostos teóricos do autor dialogam com o que foi analisado, fazendo uso de três recursos distintos.

### **6.5 Contribuições de Vigotski e a Etnociência para a pesquisa**

Nesta análise global serão abordadas as contribuições de Vigotski referente à análise de resultados, que envolveu a coleta por meio de portfólios, gravações e diários de bordo. Nesse contexto, as percepções do autor condizem a respeito da temática cultural indígena e o desenvolvimento com o meio cultural, no qual Vigotski descreve em sua teoria histórico-cultural.

Revisitando sua teoria, Vigotski (2008), ressalta o papel do homem e seu desenvolvimento baseado na interação com o meio cultural, ou seja, um indivíduo muda a si mesmo quando há um contato com a cultura de um povo ou até mesmo com o ambiente à sua volta. Com base nessa teoria, neste capítulo serão analisados os resultados referente às aprendizagens dos sujeitos da pesquisa com a temática indígena.

Como Vigotski retrata o ser como um homem histórico e cultural, que se desenvolve interagindo com o meio cultural, dessa forma o primeiro destaque dessa análise, é justamente a ausência dos alunos com o meio cultural estabelecido na pesquisa. Ao observarmos a análise dos portfólios, referente à segunda aula, no qual utilizou-se o de uma linha do tempo para demonstrar momentos históricos referentes aos povos originários, no intuito de inserir a temática cultural dentro da sala de aula, foi coletada diversas concepções errôneas e estereotipadas a respeito do assunto.

Levando em consideração suas escritas, entende-se que há essa lacuna e essas falas distópicas, justamente por não haver a interação com o meio cultural, ou seja, dentro da turma, na escola e até mesmo em sua vida cotidiana, pois por longos

séculos a sociedade impediu que etnias indígenas fossem inseridos nestes contextos, principalmente em âmbitos educacionais. Dessa forma, muito do que foi instaurado em sua estrutura cognitiva são concepções existentes há séculos na sociedade, no qual ao longo do seu desenvolvimento tornam-se impressões verídicas, como ressalta Leite *et. al.* (2009), no qual descreve que o conhecimento humano ele é moldado por meio da construção e interação no meio social.

As falas mencionadas nos portfólios retratam bem o que ainda é disseminado na sociedade em relação aos povos indígenas, como o não uso de roupas, meios tecnológicos, automóveis, empregos, entre outras suposições, acarretando em noções distorcidas da realidade, corrompendo a cultura preservada e cultivada por diversas etnias, que adaptaram-se à este novo mundo. Nesse sentido, a conexão e a aprendizagem referente a esses povos, torna-se mais difícil, pois são criadas barreiras que impedem os indivíduos de procurar saber mais a respeito. Segundo Oliveira (1992), o conceito de aprendizagem na teoria histórico-cultural, corrobora com que foi demonstrado neste segundo encontro, no qual aborda que:

“A aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que somente podem ocorrer quando os indivíduos interagem com outras pessoas” (Oliveira, 1992, p. 33).

Como menciona Oliveira (1992), a aprendizagem só irá ocorrer quando há uma interação entre pessoas, ou seja, nesse contexto é possível identificar que o meio sociocultural é a essência para que o indivíduo se desenvolva. Dessa forma, quando não há um contato direto com a cultura e indivíduos de etnia indígena, torna-se necessário o uso de ferramentas culturais que facilitem essa mediação.

Em um breve relato, a escola na qual desenvolvi a sequência didática, foi a mesma em que estudei desde o ano de 2004-2015, dando continuidade durante minha trajetória acadêmica no curso de Química Licenciatura, realizando estágios obrigatórios no período de dois anos, nesta escola. Durante toda minha formação enquanto aluno da escola, nunca houve qualquer estudante indígena, mesmo sendo realizado ano após ano, o famoso dia dos povos indígenas, reproduzido da forma mais tradicional possível (por meio de desenhos e cartazes), não havendo qualquer interação/diálogo com membros de determinada etnia, no qual aqui no município de Bagé-RS, é muito comum vê-los acampadas na rodoviária da cidade.

Dessa forma, por não haver qualquer interação com o meio cultural a respeito desses povos, cultivou-se concepções enraizadas, perpetuando saberes distorcidos e cheios de estigmas sobre essa temática. Nesse contexto, o breve relato mencionado no parágrafo anterior, nos leva a compreender e as respostas analisadas nas escritas dos portfólios, entendendo o papel contribuinte da escola para a realidade a qual os alunos desconhecem, tornando-os reprodutores de concepções errôneas e infundadas a respeito dos povos originários.

Com essa reflexão, compreende-se que ao abordar essa temática em escolas, a demanda por melhor formação continuada de professores precisa ser prioridade no planejamento de atividades, no intuito de integrar conceitos e informações relevantes em suas aulas. De acordo com Rego (2011), quando há uma interação com o meio sociocultural por meio de ferramentas culturais/interativas, acarreta em uma maior construção de aprendizagens aprofundadas e com significado no âmbito educacional.

Conforme as análises obtidas por meio dos dados coletados na pesquisa, além de compreendermos mais sobre a construção de saberes culturais ao entrar em contato com a temática indígena, também no mesmo plano foram explorados conceitos científicos, interligando-os com a área da química orgânica, presente no produto educacional. Nesse contexto, Vigotski (2011), destaca em sua teoria dois aspectos fundamentais que se interligam, sendo eles: cultural e histórico, no qual descreve o aspecto cultural como os meios sociais pelos quais a sociedade organiza as tarefas que o indivíduo deve dominar para desenvolver-se, sendo por meio de instrumentos físicos e/ou mentais. Dessa forma, ao analisar os resultados obtidos na pesquisa, havendo uma ausência imersiva no meio social representado pela temática indígena, destaca-se que o desenvolvimento dos indivíduos sobre esse assunto ainda não estavam maduros o suficiente, sendo refletido durante a aplicação da intervenção pedagógica.

O elemento "histórico" funde-se com o cultural na perspectiva do autor, justamente por entender que os instrumentos utilizados pelo homem para dominar o meio ao qual se encontra, não são desenvolvidos por uma crença religiosa. Nesse contexto, compreende-se que essas ferramentas foram inventadas e aperfeiçoadas

ao longo da história social da sociedade, estabelecendo-se como um fator crucial de interação entre sujeito e objeto (Vigotski; 2007, p. 167).

Segundo Vigotski (2008), o papel de induzir uma percepção generalizante aos sujeitos se dá ao aprendizado escolar, tendo em vista o seu sistema hierárquico de conceitos científicos. Com base nisso, é possível destacar que a aprendizagem científica em âmbitos acadêmicos ancoram-se em outros conceitos como objeto de mediação, tornando o indivíduo incapaz de estabelecer relação entre meio cultural e o ramo da ciência, dificultando ainda mais o seu processo de ensino-aprendizagem (Vigotski; 2008, p. 115).

Em um parâmetro geral, os pressupostos de Vigotski foram relevantes para a compreensão psicológica da proposta voltada às escolas, pois entende que mesmo ao abordar temáticas sociais com manuseio de instrumentos que facilitam a mediação, ainda sim torna-se necessário o estudo do meio e da interação dos indivíduos com o objeto para desenvolver-se. Dessa forma, Rego (2010), destaca que:

O desenvolvimento pleno do ser humano depende do aprendizado que realiza num determinado grupo cultural, a partir da interação com outros indivíduos da sua espécie. Isto quer dizer que, por exemplo, um indivíduo criado numa tribo indígena, que desconhece o sistema de escrita e não tem nenhum tipo de contato com um ambiente letrado, não se alfabetizará. (Rego; 2010, p. 71).

O que pode ser moldado é justamente a busca por métodos que sirvam como combustível para que haja essa inserção e imersão no tema, mesmo que inicialmente não ocorra o contato com indivíduos pertencentes a distintos grupos culturais. Dessa forma, um dos embasamentos teóricos apresentado na pesquisa, o ramo da Etnociência, possibilita a construção desses instrumentos que são relevantes para a aprendizagem.

A etnociência é um campo multidisciplinar, no qual engloba diversos saberes, respeitando a tradição e os costumes de cada cultura, atuando como um meio de resgatar esses saberes, alinhando-os com conhecimentos já definidos no ramo científico (Souza; 2022, p. 19). Nesse contexto, notamos que ao trazer para a pesquisa esta área pedagógica, compreendemos que ela preencheu a lacuna da teoria histórico-cultural de Vigotski, no qual dialoga com a metodologia de

intervenção pedagógica, porém tornou-se necessária para expandir e concretizar o produto educacional como um material de cunho cultural e científico, em que ambos interagem entre si.

Espar (2021), destaca que o plano de pesquisa da etnociência é a compreensão dos fenômenos científicos e tecnológicos, que são desenvolvidos para além da comunidade científica, no intuito de valorizar e estimular a compreensão dos fenômenos naturais interligando-os com os saberes do cotidiano. Nesse sentido, a etnociência consagra o saber tradicional desenvolvido por distintas culturas, uma ciência que enfatiza e possibilita novas aprendizagens no campo das ciências naturais (Espar; 2021, p. 45).

Levando em consideração o embasamento teórico, podemos estabelecer que a área da etnociência e seus derivados, como a etnoquímica, foram relevantes para a pesquisa e para a elaboração do produto educacional, qualificando-os como material científico-cultural. Dessa forma, compreendeu-se as três metodologias de pesquisa presentes neste projeto, como a teoria de Vigotski, a intervenção pedagógica e a etnociência, dialogando entre si, puderam facilitar a leitura e a interpretação dos dados apresentados.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término dessa dissertação cuja questão problema consistiu em entender o papel da ferramenta digital desenvolvida como método de ensino cultural e científico, percebeu-se em um parâmetro geral, por meio das análises dos resultados, algumas contribuições e percepções sobre a pesquisa. Dessa forma, respondendo a questão norteadora, entende-se que o produto educacional elaborado apresenta rumos e alternativas para abordar a área da etnociência em sala de aula, destacando a inserção de temáticas sociais contextualizadas com conhecimentos científicos já postulados e comprovados, dispostos nas matrizes curriculares.

Desmembrando o parágrafo anterior, compreende-se a importância dos objetivos da pesquisa, os quais apresentam meios de refletir e avaliar os métodos aplicados. Nesse contexto, o primeiro objetivo está delimitado na intervenção pedagógica alinhada com os pressupostos teóricos de Vigotski, durante a intervenção por meio de uma sequência didática, foi possível notar avaliar a presença da teoria histórico-cultural, ao qual destaca a interação com o meio fazendo uso de uma ferramenta cultural. Na análise global dos resultados, essa concepção foi destacada pelo autor quando afirmou que o desenvolvimento do indivíduo ocorre quando há um contato com um meio cultural, sendo por meio da cultura de um povo ou o que está à sua volta. Com base nisso, podemos declarar que o primeiro objetivo específico proposto foi sancionado, pois ao abordar uma temática social em sala de aula, fazendo uso recorrente de uma ferramenta que potencializa esses saberes, tornou-se possível concretizar essa teoria de aprendizagem neste projeto.

Em relação à segunda proposta estabelecida como objetivo na pesquisa, a avaliação referente à etnociência, foi ao encontro do que destacou Espar (2021), que define o saber tradicional como uma ciência, assim compreende-se sua relevância para o âmbito educacional. Dessa forma, por meio das análises com a escala de indicadores de aprendizagem, compreendeu-se que por ser uma área ainda pouco explorada nos ambientes escolares, ela teve seu impacto positivo, porém com

algumas lacunas ainda a serem preenchidas, principalmente a questão do tempo de aplicação, o que dificultou ainda mais a inserção e as discussões sobre a eficácia a respeito da inclusão da temática de etnociência na sala de aula.

Nesse contexto, destacamos que a área de estudo foi muito importante para apresentar e elaborar o material didático, mas salientamos que a falta de tempo em sala de aula, foi o fator determinante para não haver uma explanação maior do assunto com os estudantes. Devido a isso, a etnociência foi uma alternativa que dialogou muito bem com os pressupostos teóricos de Vigotski, pois tem como premissa o saber cultural contextualizado aos saberes científicos, sendo estes estudados e comprovados no ramo científico. Quando avaliamos os estudantes por meio de uma escala, nosso intuito foi justamente apresentar um método que cumprisse com o objetivo específico, sendo uma forma de tornar mais visível e palpável as definições da etnociência, para que além dos alunos, os docentes possam encontrar nela alternativas de aplicação e avaliação em suas aulas, não dando margem para dúvidas e aprendizagens superficiais.

Os dois últimos objetivos específicos a serem alcançados neste projeto, foram a respeito do produto educacional e sua contribuição para o ensino de química, o que por si só já desencadeou uma ampla reflexão crítica, desde o processo de criação até a sua versão final, tendo em vista a responsabilidade de criar algo contextualizado, contendo saberes químicos em uma perspectiva cultural indígena. A tabela etnocientífica como foi denominada, não consiste apenas em conceitos da química ou saberes tradicionais indígenas, ela tem um apelo maior e mais relevante que apenas uma abordagem mecanizada em sala de aula, pois cria um ambiente ao qual é possível propor dinâmicas problematizadoras e discuti-las, fazendo com que além de uma aula conceitual sobre carbono, ela possibilite valores éticos, como o de respeitar às diferenças culturais e as sabedorias de cada etnia.

Ao elaborar esse material voltado às escolas, entendemos que não bastava apenas retratar os elementos químicos em duas perspectivas distintas, e sim fazer com que essas formas interagissem entre si e com o leitor, criando um espaço ao qual a aprendizagem científica e a temática social conectam-se em um só dispositivo. Com o recurso digital desenvolvido, toda a metodologia presente na

pesquisa foi reorganizada, pois o cerne do projeto é a tabela, e para haver os encontros descritos na sequência didática, esse material não poderia ficar em segundo plano, assim compreendeu-se que mesmo apesar do pouco tempo em sala, ou a internet da escola não sendo das melhores, a tabela etnocientífica dividiu seu protagonismo com os alunos e extraiu dados que foram além da pesquisa.

Conforme os encontros metodológicos foram acontecendo com uso recorrente do produto educacional, entendeu-se com mais profundidade o papel da tabela etnocientífica, principalmente por não haver na escola indígenas matriculados e frequentando o local, sendo um meio dos próprios estudantes refletirem sobre a sociedade ao qual estão inseridos. Dessa forma, os objetivos traçados buscaram dar visibilidade aos métodos de pesquisa e sobretudo com uso de uma sequência didática voltada ao uso do produto educacional, visou capacitar os leitores desse projeto acerca da inserção de uma temática cultural em aulas de Ciências, desmistificando pressupostos estabelecidos por cientistas, no qual concretizaram suas teorias excluindo o meio social e cultural.

O que os resultados obtidos mostraram, foi justamente que a Ciência possui variadas ramificações, porém o propósito sempre será o mesmo, de compreender os fenômenos existentes com base em uma ótica realista, no qual as análises realizadas na pesquisa destacaram essa premissa, ou seja, mesmo que a temática social tenha sido de extrema relevância para dar o impacto no contexto escolar dos estudantes, ainda sim, sem o uso da ciência não seria possível estimar um padrão de aprendizagem, ou até mesmo de dar validade ao material didático produzido. Dessa forma, toda a estrutura da pesquisa foi planejada para ter uma estrutura ao qual os saberes encontram-se em diferentes direções e sentidos, mas sempre voltando ao ponto de partida, que foi ensinar química orgânica contextualizada com a cultura dos povos indígenas.

Em um parâmetro geral, compreendemos que com um maior tempo de duração das aulas, a aprendizagem científica e cultural seria muito mais elevada em termos de linguagem e escrita, porém acreditamos que a pesquisa como foi elaborada e executada foi satisfatória, principalmente por entender que ao abordar uma temática social em contexto escolar não é uma tarefa fácil, pois envolve muitos

fatores, sendo o essencial deles não tratar o tema como exemplificação e sim contextualização. Com base nisso, pode-se considerar que a forma trabalhada nesta dissertação trouxe ineditismo e visibilidade para a questão dos saberes tradicionais indígenas e sua relevância para o ensino de ciências, tendo em vista, que é a área que engloba e discute todas as formas de aprendizagem teóricas e práticas presentes em nosso cotidiano.

Diante disso, apresentamos meios alternativos de construir métodos que estimulem os discentes e docentes a tentar remodelar suas aulas, com atividades que explorem esses saberes culturais, produzindo nos indivíduos conhecimentos que ultrapassam a sala de aula. Com esse propósito, entendendo as lacunas que ainda precisam ser preenchidas, trilhamos outros caminhos, deixando nesta dissertação um produto idealizado e realizado com muito esforço, dedicação, reflexão, e sobretudo aprendizado, para todos que estão dispostos a experimentar o novo, sendo por meio de uma atividade, de uma leitura, vídeo ou imagem, criando e explorando abordagens que agregam e dão significados às suas aulas e a vida de seus alunos.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADORNI, D. S; SILVA, M. B. **Contextualização dos conteúdos de Química e motivação para a aprendizagem**: sob a perspectiva dos estudantes do Ensino Médio. In: SALES, Reginaldo da Silva. Química: ensino, conceito e fundamentos. Guarujá, SP: Editora Científica Digital, V.2, p. 86-99, 2021. Acesso em: 09 out. 2024.

ALMEIDA, M. G. R; Marranghello, G. F; Dorneles, P. F. T. Análise de 4 sessões apresentadas no planetário da UNIPAMPA: alfabetização científica. **Revista Educar Mais**, Vol. 4, n. 3, pág. 481- 499, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/1886/1581>. Acesso em: 12 ago. 2024.

ANASTÁCIO, E. M. S .**Contextos Regionais e Saberes Tradicionais**: A História da Borracha no Estado de Polímeros. Dissertação de Mestrado- Universidade Estadual de Roraima- UERR, Boa Vista – RR, 2015. Disponível em: <https://www.uerr.edu.br/ppgec/produto-linha-de-pesquisa-1/>. Acesso em: 09 jan. 2023.

ASSIS, J. P. C. **Etnoconhecimento e Educação Química**: diálogos possíveis no processo de formação inicial de professores na Amazônia. 2017. Universidade Federal do Amazonas, [s. l.], 2017. Disponível em: <http://tede.ufam.edu.br/handle/tede/6194>. Acesso em: 03 maio. 2023.

BARBOSA, V. D. A. A relação professor-aluno no processo de ensino aprendizagem. **Webartigos**. 2017. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/a-relacao-professor-aluno-no-processo-de/73895/#ixzz532zzXR6V>. Acesso em: 16 jan. 2023.

BARBOSA, F. M. **Ensino de Química e o Uso de Agrotóxicos**: Saberes Conjuntos entre Escola e Comunidade. 2019. 120 p. Dissertação de Mestrado — Universidade Estadual da Paraíba- UEPB, Campina Grande, 2019. Disponível em: [https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/download/dissertações/mestrado\\_academico/2019/Dissertacao-FERNANDA-MONTEIRO.pdf](https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/download/dissertações/mestrado_academico/2019/Dissertacao-FERNANDA-MONTEIRO.pdf). Acesso em: 08 maio. 2023.

BASTOS, S. N. D. **Etnociências na sala de aula**: uma possibilidade para aprendizagem significativa. In Anais do II Congresso nacional de educação e II Seminário Internacional de representações sociais, subjetividade e educação, 2013. Curitiba: PUC. Disponível em: <https://docplayer.com.br/54020039-Etnociencias-na-sala-de-aula-uma-possibilidade-para-aprendizagem-significativa.html>. Acesso em: 23 maio. 2023.

BECKERT, M. Z; GHISI, S. F. **O uso da triangulação na pesquisa científica brasileira em administração.** *Administração: Ensino e Pesquisa* [en linea]. 2015, 16(2), 241-273[fecha de Consulta 23 de outubro de 2024]. ISSN: 2177-6083.

Disponível em:

<https://www.redalyc.org/pdf/5335/533556754005.pdf>. Acesso em: 29 set. 2024.

BOGDAN, R; BIKLEN, S. K. **Qualitative Research for Education: an introduction to theory and methods** / Robert C. Bogdan, Sari Knopp Bilden. - 3rd ed. *Boston, Allyn And Bacon, inc.*, 1982. Disponível em:

[http://math.buffalostate.edu/dwilson/MED595/Qualitative\\_intro.pdf](http://math.buffalostate.edu/dwilson/MED595/Qualitative_intro.pdf). 23 jan. 2023.

BONIN, L. F. R. **A teoria histórico cultural e condições biológicas.** Tese de Doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo-PUC-SP. São Paulo, 1996. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/17286>. Acesso em: 03 mar. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio.** Brasília, Distrito Federal-DF, 2018. Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit\\_e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf). Acesso em: 26 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 11.645**, de 10 de março de 2008. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2008. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm) Acesso em: 27 jan. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.639**, de 09 de janeiro de 2003. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2003. Disponível em:

[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/l10.639.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.639.htm). Acesso em: 30 jan. 2023.

CARVALHO, L. L. **A cultura da banana como Tema Gerador para o Ensino de Química:** Diálogo Entre Saberes Populares, Científicos e Escolares. Dissertação de Mestrado- UEPB, CAMPINA GRANDE - PB, 2022 Disponível em:

<https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/dissertacoes-e-teses-teste/>. Acesso em: 03 fev. 2023.

CHASSOT, A. I. Fazendo educação em ciências em um curso de Pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 09-12, 2008. Disponível em:

<https://cabecadepapel.com/sites/colecaoaiq2011/QNEsc27/03-ibero-2.pdf>. Acesso em: 15 maio. 2023.

COHN, C. Crescendo como um Xikrin: uma análise da infância e do desenvolvimento infantil entre os Kayapó-Xikrin do Bacajá. **Revista de**

**Antropologia**, SÃO PAULO, USP, v. 43, n. 2, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ra/a/KVY4YvjLjFFCQqr3mwsqh9d/?lang=pt>. Acesso em: 27 maio. 2023.

COHN, C. **Culturas em Transformação: Os Índios e a Civilização**. SÃO PAULO EM PERSPECTIVA, v. 15, n. 2, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/spp/a/MWWF97DDGP3bLHxyFd6dqxn/>. Acesso em: 27 maio. 2023.

COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE (CEPAL). **Os Povos Indígenas na América Latina: Avanços na última década e desafios pendentes para a garantia de seus direitos**. Santiago, Chile: Distr.: Limitada • LC/L.3893, 2015. *E-book* (124 p.). Disponível em: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37773/1/S1420764\\_pt.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/37773/1/S1420764_pt.pdf). Acesso em: 23 maio. 2023.

COSTA, P. G. **O conhecimento tradicional e o saber científico sobre os peixes do rio Paraná por alunos do ensino fundamental**. (Porto Rico – Paraná) / Paula Gabriela da Costa. - Maringá, 2014. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/6427>. Acesso em: 30 maio. 2023.

CUNNINGHAM, M. “*La situación educativa de los pueblos indígenas y afrodescendientes*”, *La educación de los pueblos indígenas y afrodescendientes. Informe sobre tendencias sociales y educativas en América Latina*, 2011, Sistema de Informação de Tendências Educativas na América Latina [on-line]. Disponível em: <https://www.etnomatematica.org/home/?p=4273>. Acesso em: 02 jun. 2023.

DAMIANI, M. F; ROCHEFORT, R. S; CASTRO, R. F; DARIZ, M. R; PINHEIRO, S. S. . **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. UFPEL- Pelotas [45] 57 – 67, maio/agosto, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/view/3822/3074>. Acesso em: 05 fev. 2023.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática – elo entre as tradições e a modernidade**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013. Disponível em: [https://www.feis.unesp.br/Home/Extensao/teia\\_saber/Teia2003/Trabalhos/matematic a/Apresentacoes/Apresentacao\\_06.pdf](https://www.feis.unesp.br/Home/Extensao/teia_saber/Teia2003/Trabalhos/matematic a/Apresentacoes/Apresentacao_06.pdf). Acesso em: 07 jun. 2023.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Introduction: The discipline and practice of qualitative research**. In: N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.). *The Sage Handbook of qualitative research*. 4. ed. Thousand Oaks: Sage, 2005. p. 1 – 32. Disponível em: [https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/40425\\_Chapter1.pdf](https://www.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/40425_Chapter1.pdf). Acesso em: 15 out. 2024.

DIEGUES, A. C. S. **Populações Tradicionais em Unidades de Conservação: O Mito Moderno da Natureza Intocada**. In: VIEIRA, P. F.; MAIMON, D. *As Ciências Sociais e a Questão Ambiental: Rumo à Interdisciplinaridade*. Rio de Janeiro: APED/NAEA. (p. 219-262). UFPA, 1993. Disponível em: <https://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/O%20mito%20moderno.compressed.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2023.

FERRARI, D. F. M. **Desenvolvimento cognitivo: as implicações das teorias de Vygotsky e Piaget no processo de ensino aprendizagem**. 2014. 39 p. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014. Disponível em: [http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20979/2/MD\\_EDUMTE\\_VII\\_2014\\_34.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20979/2/MD_EDUMTE_VII_2014_34.pdf). Acesso em: 08 mar. 2023.

FERREIRA, R. D; NAIMAN, W. M; TECHIO, K. H . *Etnoquímica na Educação Básica: revisão bibliográfica sobre as produções no Brasil*. **Revista Cocar**. V.17 N.35/2022 p.1-15. 2022. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/5241>. Acesso em: 13 jun. 2023.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa** [recurso eletrônico] / Uwe Flick; tradução Joice Elias Costa. – 3°. ed. – Dados eletrônicos.– Porto Alegre : Artmed, 2009. Acervo Pergamum Unipampa. Disponível em: <https://pergamum.unipampa.edu.br/acervo/5034025>. Acesso em: 08 out. 2024.

FREITAS, R. A. M. M. **CULTURA E APRENDIZAGEM**. 2013. Associação Nacional de Pós-Graduação em Educação (ANPEd). Disponível em: <http://27reuniao.anped.org.br/gt04/t0411.pdf>. Acesso em: 30 jun. 2023.

\_\_\_\_\_. Governo Federal. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE**. 2010. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: 25 jan. 2023.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2010, 184p. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/handle/123456789/1236>. Acesso em: 09 fev. 2023.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antonio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnica-s-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 14 out. 2024.

GÓMEZ-GRANELL, C. **Rumo a uma epistemologia do conhecimento escolar: o caso da educação matemática**. In: RODRIGO, Maria José; ARNAY, José. (orgs.).

Domínios do conhecimento, prática educativa e formação de professores: a construção do conhecimento escolar. Tradução de Cláudia Schilling. São Paulo: Ática, 1998. p. 15-41. Disponível em:

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4312564/mod\\_resource/content/1/Texto%208%20-%20GOMEZ-GRANELL%2C%20C.%20Rumo%20a%20uma%20epistemologia%20do%20conhecimento%20escolar%20o%20caso%20da%20Edu.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4312564/mod_resource/content/1/Texto%208%20-%20GOMEZ-GRANELL%2C%20C.%20Rumo%20a%20uma%20epistemologia%20do%20conhecimento%20escolar%20o%20caso%20da%20Edu.pdf). Acesso em: 10 jun. 2023.

GONDIM, M. S. C.; MÓL, G. S. Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar. **Revista Química Nova na Escola**. N° 30, Nov. 2008. Disponível em:

<http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc30/02-QS-6208.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2023.

JUNIOR, W. E. F, YAMASHITA, M. E MARTINEZ, E. A. L. DE M. Saberes Regionais Amazônicos: do Garimpo de Ouro no Rio Madeira (RO) às Possibilidades de Inter-relação em Aulas de Química/Ciências. **Revista Química Nova Escola**. – São Paulo-SP, BR. Vol. 35, N° 4, p. 228-236, NOVEMBRO 2013. Disponível em:

[http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc35\\_4/03-EA-49-12.pdf](http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc35_4/03-EA-49-12.pdf). Acesso em: 15 jan. 2023.

LACERDA, M. A. O diário de bordo na formação docente: um instrumento de reflexão diária, sobre a identidade do professor de História. **Revista Educação Pública**, v. 21, nº 24, 29 de junho de 2021. Disponível em:

<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/24/o-diario-de-bordo-na-formacao-docente-um-instrumento-de-reflexao-diaria-sobre-a-identidade-do-professor-de-historia>. Acesso em: 07 out. 2024.

LEAL, C. A. **Sequência Didática. Brincando em Sala de Aula: Uso de Jogos Cooperativos no Ensino de Ciências**. IFRJ. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências. Nilópolis. 2013. Disponível em:

<https://docplayer.com.br/6928658-Sequencia-didatica-cristianni-antunes-leal-orientada-ora-giselle-rocas.html>. Acesso em: 17 jan. 2023.

LEITE, L. R. T. **A Zona de Desenvolvimento Proximal e o comportamento organizacional**: a dialética de Vygotsky no ambiente de uma organização.

Programa de Especialização em Gestão de Pessoas: Ênfase em Comportamento Humano. Faculdade Dom Bosco/UNIESC, Santa Catarina, 2013. Disponível em:

[https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/170856/7.1\\_18%20Zona%20de%20Desenvolvimento%20Proximal%20e%20o%20comportamento%20organizacional%20a%20dialética%20de%20Vygotski%20no%20ambiente%20de%20uma%20organização.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/170856/7.1_18%20Zona%20de%20Desenvolvimento%20Proximal%20e%20o%20comportamento%20organizacional%20a%20dialética%20de%20Vygotski%20no%20ambiente%20de%20uma%20organização.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 16 jun. 2023.

LOPES, A. R. C. Livros didáticos: Obstáculos ao aprendizado da ciência química – Obstáculos animistas e realistas. **Química Nova**, v.15, n.3, 1992, p. 254-261. Disponível em:

[https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol15No3\\_254\\_v15\\_n3\\_%2816%29.pdf](https://s3.sa-east-1.amazonaws.com/static.sites.s bq.org.br/quimicanova.s bq.org.br/pdf/Vol15No3_254_v15_n3_%2816%29.pdf). Acesso em: 18 mar. 2023.

LUCCI, M. A. A Proposta de Vygotsky: a Psicologia Sócio-Histórica. **Revista de currículo y formación del profesorado**, 2006. Disponível em: <https://www.ugr.es/~recfpro/rev102COL2port.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2023.

LUCIANO, G. S. **O índio brasileiro**: O que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje. Brasília: MEC/SECAD; LACED/Museu Nacional, 2006. 236p. (Coleção Educação Para Todos. Série Vias dos Saberes n. 1). Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/indio\\_brasileiro.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/pdf/indio_brasileiro.pdf). Acesso em: 19 jan. 2023.

LUNA, L. C. **Química dos Chás**: um diálogo entre a Etnoquímica e os Saberes Populares em um Clube de Mães. 2020. 98 p. Dissertação de Mestrado — UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA, Campina Grande, 2020. Disponível em: [https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/download/dissertações/mestrado\\_academico/2019/Dissertacao-LeossandraCabraldeLuna-PPGECM.pdf](https://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgecm/download/dissertações/mestrado_academico/2019/Dissertacao-LeossandraCabraldeLuna-PPGECM.pdf). Acesso em: 17 abr. 2023.

MEDEIROS, G. D. DE. **Saberes Populares no curtimento artesanal de pele animal**: diálogos com os Saberes Científicos e Escolares. Dissertação de Mestrado-UEPB, 2020, CAMPINA GRANDE - PB. Disponível em: <http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/tede/4024>. Acesso em: 23 jan. 2023.

NASCIBEM, F. G; VIVEIRO, A. A. Para Além do Conhecimento Científico: A Importância dos Saberes Populares para o Ensino de Ciências. **INTERACÇÕES**, v. 39, p. 285-295, 2015. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/8738>. Acesso em: 23 jun. 2023.

OLIVEIRA, M. K. de. **Teorias psicogenéticas em discussão**. 5. Ed. São Paulo: Sumus, 1992. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001676351>. Acesso em: 12 maio. 2023.

PESOVENTO, A; WIECZORKOWKI, J. R. S; TÉCHIO, K. H. Etnociência: Um Breve Levantamento da Produção Acadêmica de Discentes Indígenas do Curso de Educação Intercultural. **Revista Ciências & Ideias**, ISSN: 2176-1477, v. 9, n. 3, p. 153, 27 jan. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22407/2018.v9i3.948>. Acesso em: 18 jun. 2023.

PINTO, A. C. Corantes Naturais e Cultura Indígena. **Sociedade Brasileira de Química**. 2016. Disponível em: <http://www.memoriasdaquimica.ccs.ufrj.br/historia.php>. Acesso em: 13 jan. 2023.

REGO, T. C. **Vygotsky**: uma perspectiva histórico-cultural da educação/ Teresa Cristina Rego. 21°. ed.- Petrópolis, RJ: Vozes, 2010. - (Educação e conhecimento). Acesso em: 10 abr. 2023.

REGO, T.C. **Vygotsky**: uma perspectiva Histórico-Cultural da Educação. 22°. ed. -Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. - (Educação e Conhecimento). Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1VJqfpPM-24guceasxnoCvbrNzWxFfx8/view>. Acesso em: 03 maio. 2023.

ROBSON, C. **Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers**. Oxford: Blackwell, 510p.1993 Disponível em: [https://books.google.com.br/books/about/Real\\_World\\_Research.html?id=gNO6QgAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books/about/Real_World_Research.html?id=gNO6QgAACAAJ&redir_esc=y). Acesso em: 15 jun. 2023.

ROCHA, J. N. **Museus e centros de ciências itinerantes**: análise das exposições na perspectiva da alfabetização científica. São Paulo: FEUSP, 2018. Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03122018-122740/publico/JESSICA\\_NORBERTO\\_ROCHA\\_rev.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-03122018-122740/publico/JESSICA_NORBERTO_ROCHA_rev.pdf). Acesso em: 30 set. 2024.

ROCHA, J. S; VASCONCELOS, T. C. **Dificuldades de aprendizagem no ensino de química**: algumas reflexões. XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ). Florianópolis, SC. 2016. Disponível em: <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0145-2.pdf>. Acesso em: 18 out. 2024.

ROSA, M; OREY, D. C. Aproximando Diferentes Campos de Conhecimento em Educação: A Etnomatemática, A Etnobiologia e A Etnoecologia. **VIDYA**, v. 34, n. 1, p. 1-14, 2014. Disponível em: [https://cead.ufop.br/images/NOTICIAS\\_2014/30-05-14\\_Artigo%20Vidya.pdf](https://cead.ufop.br/images/NOTICIAS_2014/30-05-14_Artigo%20Vidya.pdf). Acesso em: 16 jun. 2023.

RUSSO, K; PALADINO, M. A lei n. 11.645 e a visão dos professores do Rio de Janeiro sobre a temática indígena na escola. **Revista Brasileira de Educação**, v. 21 n. 67 out.-dez. p.897-921. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ddSPjhRCgGSBhLd7DFSr7LN/?lang=pt>. Acesso em: 26 maio. 2023.

SANTOS, M. G. **A plurinacionalidade em disputa**: Sumak kawsay, autonomia indígena e Estado plurinacional no Equador. 2015. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, [s. l.], 2015. Disponível em: <http://tede2.pucsp.br/handle/handle/2578>. Acesso em: 25 maio. 2023.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 3. ed. Porto Alegre: UNIJUÍ, 2003. Disponível em: <https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/897>. Acesso em: 08 jun. 2023.

SOENTGEN, J; HILBERT, K. A Química dos Povos Indígenas da América do Sul. **Revista Química Nova**, v. 39, n. 9, p. 1141-1150, 2016. Disponível em: [https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe\\_artigo.asp?id=6499](https://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=6499). Acesso em: 28 maio. 2023.

SCHNETZLER, R. S. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, Brasília, DF, ano 11, nº 55, jul./set.1992. Disponível em: <http://emaberto.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2155/1894>. Acesso em: 08 jun. 2023.

TASKIN, V.; BERNHOLT, S. Students' understanding of chemical formulae: a review of empirical research. **International Journal of Science Education**, Philadelphia, v. 36, n. 1, p. 157-185, 2014. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1028616>. Acesso em: 14 out. 2024.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-ação**. 17<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Cortez, 2009, 132p. Disponível em: <https://dokumen.tips/documents/thiolle-michel-metodologia-da-pesquisa-acaopdf.html>. Acesso em: 15 mar. 2023.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação & Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005. <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2023.

UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura) (2013), **Thematic paper on education in preparation for the World Conference on Indigenous Peoples**. Disponível em: <https://www.un.org/en/ga/69/meetings/indigenus/pdf/IASG%20Thematic%20Paper%20Education%20-%20rev1.pdf>. Acesso em: 17 maio. 2023.

VENQUIARUTO, L. D; DALLAGO, R. M; VANZETO, J. E; DEL PINO, J. C . Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: Um Estudo Envolvendo a Produção Artesanal do Pão. **Revista Química Nova na Escola**. Vol. 33, nº 3, AGOSTO 2011. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/outubro2011/quimica\\_artigos/saber\\_pop\\_escolar\\_art.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/outubro2011/quimica_artigos/saber_pop_escolar_art.pdf). Acesso em: 07 mar. 2023.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**/ L. S. Vygotski; organizadores: Michael Cole, Vera John-Steiner, Sylvia Scribner, Ellen Souberman; tradução: José

Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. - 4°. ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1991. - (Psicologia e pedagogia). Acesso em: 07 abr. 2023.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores/** L. S. Vygotski, 1896-1934; organizadores: Michael Cole...[et al.]; tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. - 7°. ed.- São Paulo: Martins Fontes- selo Martins, 2007. - (Psicologia e pedagogia). Acesso em: 15 set. 2024.

VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem/** L. S. Vygotski, 1896-1934; tradução Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Neto. - 4°. ed. - São Paulo: Martins Fontes, 2008. - (Psicologia e pedagogia). Acesso em: 25 set. 2024.

VYGOTSKI, L. S. **A formação Social da Mente.** COLE, Michael et al (Organizadores) 4°. ed. - São Paulo: Martins Fontes, 1991. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod\\_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/3317710/mod_resource/content/2/A%20formacao%20social%20da%20mente.pdf). Acesso em: 04 abr. 2023.

VYGOTSKY, L. S. ***Mind in Society: the development of higher psychological processes.*** London: Cambridge/Massachusetts: Harvard University Press, 1978, 159p. Disponível em: <http://ouleft.org/wp-content/uploads/Vygotsky-Mind-in-Society.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2023.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar.** Trad. Ernani F. da Rosa. Porto Alegre: ArtMed, 1998. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4557186/mod\\_resource/content/1/texto11B\\_azabala\\_1998.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4557186/mod_resource/content/1/texto11B_azabala_1998.pdf). Acesso em: 18 mar. 2023.

## APÊNDICE A

### OFICINA IMAGENS INTERATIVAS

**Discente:** Miguel Gonçalves

*Material de suporte para o Produto Educacional*

**Canva:** [https://www.canva.com/pt\\_br/](https://www.canva.com/pt_br/)

**Genially:** <https://genial.ly/pt-br/>

**Tabela Periódica:**

<https://view.genial.ly/63d13d0aade53001993a87d/interactive-content-tabela-periodica-etnocientifica>

Como auxílio prévio para elaboração de imagens interativas previstas na metodologia da pesquisa, foi realizada uma oficina na escola submetida ao projeto sobre como confeccionar através da plataforma *Genially* e *Canva*, utilizando-se dos conceitos estudados na Química Orgânica.

A oficina foi ministrada na turma de 3º Ano do Ensino Médio presentes na escola: E.E.E.M José Gomes Filho, localizada no município de Bagé-RS, no qual foi utilizado o laboratório de informática para uso das plataformas digitais. Para a realização das imagens interativas não tornarem-se livres, serão formados grupos entre eles, em que cada grupo ficará responsável por um conteúdo específico da área inicial da Química Orgânica, sendo eles: Hidrocarbonetos (alcanos, alcenos e alcinos).

Essa oficina teve como principal objetivo facilitar o uso dessas ferramentas que estão inseridas na produção do produto educacional desenvolvido na pesquisa de mestrado e auxiliar através da criação de um material didático digital o entendimento dos conteúdos que estão sendo abordados em sala de aula pelos professores regentes. A oficina terá duração de 1h durante uma aula de Química, no intuito de haver tempo hábil para confecção e apresentação para os demais colegas sobre a imagem desenvolvida por cada grupo.

A seguir as etapas principais para criação desse material didático proposto:

**1º Acessar as plataformas digitais com seu *email* ou conta de rede social:**

Abaixo como demonstra as figuras as duas telas são as principais formas de acessar as plataformas, sendo essencial para produção e compartilhamento das imagens desenvolvidas propostas ao longo da oficina temática:

### Faça login ou registre-se em segundos

Use seu e-mail ou outra conta para entrar no Canva. É grátis!



Continuar de outra forma

Ao continuar, você concorda com os [Termos de Uso](#).  
Leia nossa [Política de Privacidade](#).

Registre-se com seu e-mail profissional



Figura 1: login Canva

### Iniciar sessão

Inicie sessão com o Google Outros

ou com seu e-mail e senha:

E-mail

Senha

Mantenha-me conectado [Esqueceu sua senha?](#)

**Entrar**

Você ainda não tem uma conta? [Cadastre-se](#)

Figura 2: login Genially

## 2º Criar imagem molde no Canva

- Selecionar Template “cartão” na plataforma;
- De acordo com conteúdo ao qual foi submetido, escolha uma imagem que representa esse conceito no *Google*;
- Adicionar a imagem selecionada como fundo no template do *canva*;
- Uma dica, essa imagem deve conter aspectos que remetam ao conteúdo específico como aplicações ou reações, para facilitar na criação da imagem interativa no *genially*;
- Renomear a imagem com o nome do conceito químico e após fazer *download* no formato PNG.

## 3º Criar imagem interativa no Genially

Com sua imagem molde desenvolvida é o momento de acessar a plataforma digital. A seguir veja nas figuras abaixo como cria-se imagens interativas:

Figura 3: Clicar no ícone “criar *genially*” e após em “criar imagem interativa”

## Imagem interativa



Fonte: *Genially* (2023).

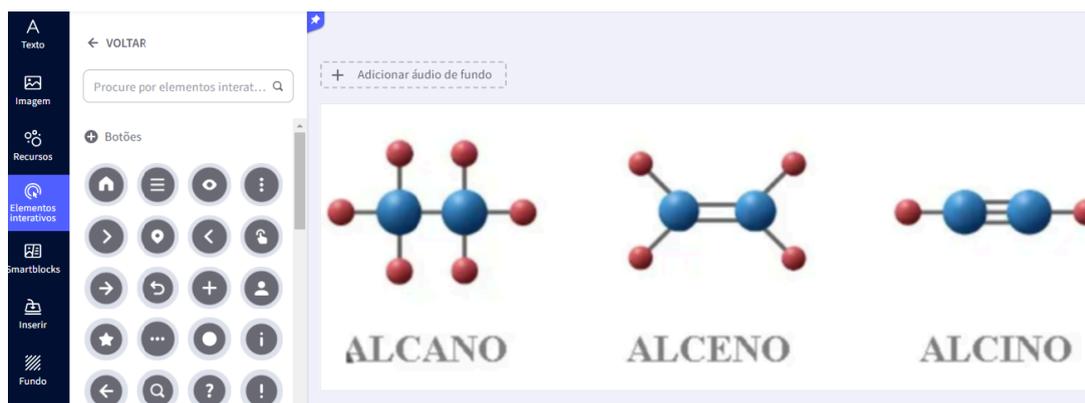
Figura 4: Adicionar imagem molde para edição



Fonte: *Genially* (2023).

Após a inserção da imagem molde, para torná-la interativa é necessário o uso dos itens interativos, em que é possível adicionar textos, imagens, vídeos e *links*, sendo o diferencial de uma imagem comum: Abaixo veja um exemplo de como tornar uma imagem interativa:

Figura 5: Adição de itens interativos



Fonte: Autor (2023).

No canto esquerdo da imagem é possível visualizar os itens interativos, sendo esses os principais responsáveis pela adição de conteúdos. Para facilitar a leitura é interessante que se use os ícones que contenham símbolos semelhantes às informações presentes na imagem, como se for adicionado apenas um vídeo é bom utilizar os ícones que representam visualização, para textos os ícones com pontos e assim por diante.

Outro ponto importante para elaboração dessas imagens são os diferentes tipos de interatividade que pode-se apresentar, sendo eles:

Figura 6: Tipos de interatividade dos itens



Fonte: Genially (2023).

Nos ícones acima cada um representa um tipo diferente de como você quer apresentar sua imagem. A seguir veja a descrição de cada um:

- **Tooltip:** Amplia o texto, imagem ou vídeo sem a utilização do clique do mouse;

- **Janela:** O recurso mais completo para inserção de material, o que difere do item anterior que possui um limite de material adicionado;
- **Ampliar:** Mesmo recurso *Tooltip*, porém funciona apenas utilizando imagens;
- **Áudio:** Função de adicionar audiodescrição ao material, podendo ser gravado na plataforma ou em outro arquivo do computador, porém essa última função é paga, não sendo disponibilizada gratuitamente como as demais;
- **Ir para página:** Quando se tem duas ou mais imagens interativas no mesmo documento;
- **Link:** É possível adicionar diferentes tipos de *links*, podendo ser páginas da web, vídeos, jogos, entre outros;
- **Mostrar:** Faz um recorte apenas do conteúdo que se deseja exibir.

Após selecionar uma dessas funções, é só adicionar o material científico que aborde os conceitos e as exemplificações do conteúdo proposto, podendo estes ser estruturas, fórmulas e teorias abordando exemplos através de suas aplicações no cotidiano e na indústria, a plataforma vai salvando automaticamente sua criação.

É importante ressaltar que ao finalizar a imagem interativa, torna-se necessário renomear a imagem na barra e clicar no item “apresentar” para deixá-la pública, assim podendo gerar um *link* a ser compartilhado ou apresentado em tela inteira, ficando a critério da finalidade do recurso desenvolvido.

## APÊNDICE B

### Termo de Consentimento



#### TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM E SOM DE VOZ

Eu, \_\_\_\_\_, autorizo livre e voluntariamente, o/a pesquisador/a \_\_\_\_\_ obter fotografias, filmagens e/ou gravações de voz de minha pessoa para fins de pesquisa científica/educacional. Conheço a pesquisa e concordo livremente em participar dela. Concordo que o material e as informações obtidas relacionadas a minha pessoa possam ser publicados em aulas, congressos, eventos científicos, palestras, dissertações, teses e/ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma. As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do/da pesquisador/a.

\_\_\_\_\_ (RS), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

## APÊNDICE C

## Escritas nos portfólios

Nome: GABRIEL

1ª Escrita no Portfólio

Qual a relevância da temática pl o ensino escolar? É importante trazer algumas coisas para escolas.

Como a cultura indígena pode contribuir para sua formação? Cite exemplos por meio de seus conhecimentos prévios e discuta-os com o material proposto na

aula? PARA MINHA FORMAÇÃO ACHO QUE NÃO CONTRIBUI, MAIS ELA TAMBÉM PODE TRAZER A CULTURA INDIGENA.

COM A LINHA DO TEMPO CONSEGUI ENTENDER TUDO PASSO A PASSO.

Nome: Vitória R. Gonçalves

## 1ª Escrita no Portfólio

Qual a relevância da temática pl o ensino escolar?  
É importante, por que precisamos saber sobre a cultura indígena, por que as escolas falam muito pouco.

Como a cultura indígena pode contribuir para sua formação? Cite exemplos por meio de seus conhecimentos prévios e discuta-os com o material proposto na aula.

Eu aprendi na aula as culturas deles, os artesanatos, que eles tem acesso a internet, que eles resolvem assim como nós.

Antes eu só sabia que eles andavam felizes, não usavam a internet, que eles não tinham celulares, achei que eles não tinham celulares.

Nome: Amanda Marques  
303

## 1ª Escrita no Portfólio

Qual a relevância da temática p/ o ensino escolar?  
É muito importante para que nós tenhamos um outro olhar sem ser somente no dia.

Como a cultura indígena pode contribuir para sua formação? Cite exemplos por meio de seus conhecimentos prévios e discuta-os com o material proposto na aula.  
Pode contribuir para que tenhamos conhecimento que a cultura indígena como aprendemos na linha do tempo dada a nós é importante para vários ramos como química (ervas medicinais), matemática (porcentagem) e entre outras.

Nome: Júlia Natália

1ª Escrita no Portfólio

Qual a relevância da temática para o ensino escolar?

As men ver, a temática de cultura indígena é importante em vários contextos, como por exemplo o contexto histórico e o de conhecimentos químicos.

Como a cultura indígena pode contribuir para sua formação? Cite exemplos por meio de seus conhecimentos prévios e discuta-os com o material proposto na aula.

Antes da prévia que recebemos, eu só saberia dizer os estereótipos que aprendemos na infância e que usamos em comemorações ao dia do Índio. Mas agora, com a linha do tempo e uma conversa, aprendemos que a cultura indígena é importante na medicina e entre outras áreas.

Nome: Flaviane Nunes.

## 1ª Escrita no Portfólio

Qual a relevância da temática p/ o ensino escolar?

É importante para deixarmos mais conhecimento.

sobre os assuntos.

Como a cultura indígena pode contribuir para sua formação? Cite exemplos por meio de seus conhecimentos prévios e discuta-os com o material proposto na aula.

Eu aprendi a ter conhecimentos sobre a cultura indígena, seus costumes e leis.

Suas vestimentas básicas, as Ocas onde moram, a forma como eles fazem remédios e que eles também têm acesso a internet.

Nome: Gabriéli Acosta

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena? Sim, foi melhor de compreender por slide, com fotos e vídeos e mais fácil de entender. Enquanto algumas empresas usam Ácido Carboxílico, os indígenas usam produtos naturais.

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem: aprendi que o fenol tem um anel aromático ligado na antroxilar, a acetona tem a estrutura para cima.

Nome: Amanda Marques. 3º S.

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

Sim, pois o material dado é fácil de compreender como a ajuda de slides dados pelo professor Miguel.

Dado a cultura indígena, muitos tem envolvimento em perfume feito de breu branco que também envolve química.

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem: Éter e Ester

Eu aprendi sobre ligações simples, duplas e triplas.  
Que um fenol tem um anel aromático que os outros não tem.

Nome: GABRIEL BARBOSA

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena? *sim. É MELHOR ASSIM.*

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

*HIIDROCARBONETO, APRENDI COMO É FEITO O PERFUME É O QUE É HIIDROCARBONETO.*

Nome: Camila Bal

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

Sim, é mais fácil de entender assim.

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

O Fenol tem um anel aromático que as outras não tem.

Cetona - única estrutura que tem pra cima.

Nome: Joana Corrêa

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

Sim, a tabela é uma ótima forma de aprendizagem

Os indígenas fabricam perfumes através do breu-branco

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

Fenol: Contém um anel e o restante não  
Éter: Não tem ligação dupla e o éster contém ligação dupla.

Nome: Louayenne

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena? Prefiro atr. vez da tabela, porque aprendo melhor e que os indígenas produzem seu próprio perfume a partir de substâncias retiradas da natureza, como breu branco.

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

Funções orgânicas que tem a presença de oxigênio

Fenol que é o único anel aromático

Ester é quando a ligação dupla é reta pra cima.

Nome: Tamara Amarel V.

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

A tabela é uma ótima ferramenta para facilitar o aprendizado.

Os indígenas fabricam perfumes com recursos orgânicos, como o Baun Branco.

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

Apreendi que o Genol tem uma hidroxila ligada ao anel aromático.

Nome: Flaviane Nunes.

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

A aprendizagem fica melhor com a tabela.

Os indígenas também fabricam o perfume através de ervas.

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

Q Fenol → Hidroxila do anel aromático

Eter → entre duas cadeias carbônicas.

Nome: Júlia

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

Sim, esta metodologia é mais entendível que a convencional. O ácido carboxílico é utilizado ~~na extração de óleos para perfumes~~ na extração de ~~óleos~~ óleos para perfumes e os indígenas utilizam do breu branco para fazer seu próprio perfume

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

Eu entendo que o fenol <sup>é</sup> ~~um~~ um anel aromático ligado a uma hidroxila. E a cetona é ligada a duas cadeias carbônicas

Nome: *Nitôica R Gonçalves*

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

*Aprendi mais com a tabela, slides, do que com livros, o vídeo é mais fácil entender!  
Os indígenas fazem perfume através de uma árvore*

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

*Aprendi que o Femenol é um amel aromático ligado a uma hidroxila*

Nome: *Samuel*

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

*Acredito que a aprendizagem fica muito mais interessante utilizando a tabela interativa, aprende muito mais alunos. ~~Acido~~  
Acido carbônicos são usados nos perfumes e a cultura indígena produz perfumes através de extratos naturais.*

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

*1. O fenol é a única estrutura das funções orgânicas que possui anel aromático*

Nome: Jôana Kuorico 201

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

Sim, é melhor de se compreender com essa metodologia em vídeos e slides.

Que os seus perfumes são feitos de elementos naturais

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

Ketona - único estruturo que tem acima

Penol - único anel aromático ligado a um hidroxila.

Nome: Jôana Kuorico 201

## 2º Escrita no Portfólio

Qual sua percepção quanto à aprendizagem através da tabela interativa? e o que você compreende sobre as funções orgânicas ministradas com a cultura indígena?

Sim, é melhor de se compreender com essa metodologia em vídeos e slides.

Que os seus perfumes são feitos de elementos naturais

Escolha duas funções orgânicas e escreva conceitos químicos: como estrutura, fórmulas, nomenclatura, entre outros, que você achou mais interessante para sua aprendizagem:

cetona - único estrutura que tem acima

Fenol - único anel aromático ligado a um hidroxila.

Nome: Vitória R. Gonçalves

### 3ª Exerção no Portfólio

Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera? Qual contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?

É bem importante por que ajuda no crescimento das árvores, que dá a sombra onde não fica tão calor no verão.

Me ajudou a lembrar os nomes e decorar também, o jogo é bem fácil, me ajudou muito a entender a matéria.

Qual a sua percepção desses elementos para a cultura indígena? Cite duas reações químicas que mais chamou sua atenção nesses elementos e justifique.

Nitrogênio que vai na cafeína marca deis coxões  
Oxigênio bebida alcoólica e também na fermentação alcoólica

Nome: Tamaris Amaral 301

35<sup>th</sup> Tarefa no Portfólio

Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera? Qual contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?

Os índios são importantes pois eles preservam as árvores, a atividade lúdica nos ajuda a entender melhor a matéria de uma forma divertida.

Qual a sua percepção desses elementos para a cultura indígena? Cite duas reações químicas que mais chamou sua atenção nesse elemento e justifique.

Nitrogênio que vai na rapina da marca três corações.

Oxigênio da bebida alcoólica e também na fermentação das bebidas.

Nome: Lucyenne

### 3ª Exerata no Portfólio

Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera? Qual contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?

Importantes para a preservação das florestas que nos ajudam a controlar o clima, etc...

Contribuiu para me ajudar a lembrar do que já vi.

Qual a sua percepção desses elementos para a cultura indígena? Cite duas reações químicas que mais chamou sua atenção nesses elementos e justifique.

Podemos dizer que são semelhantes, porque ~~usam~~ usam quase a mesma coisa que nos mas com materiais diferentes.

- açúcares + leveduras  $\rightarrow$  álcool etílico +  $\text{CO}_2$

mas a fermentação alcoólica tem a presença de oxigênio

Nome: Camila Teles 301

### 3ª Orienta no Portfólio

Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera? Qual contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?

Ajuda na importância do crescimento das árvores

Qual a sua percepção desses elementos para a cultura indígena? Cite duas reações químicas que mais chamou sua atenção nesses elementos e justifique.

Nitrogênio que vai na carneína.

Oxigênio é da bebida alcoólica e da fermentação alcoólica.

Nome: Klauiane Nunes.

### 3ª Escrita no Portfólio

Qual a importância dos povos indígenas para o controle de emissão do gás carbônico na atmosfera? Qual contribuição a atividade lúdica trouxe para revisar os conteúdos trabalhados em sala de aula?

Ajudou na importância do ressumen-  
to das aulas, e fez as sombras  
por causa do meu caso.

Qual a sua percepção desses elementos para a cultura indígena? Cite duas reações químicas que mais chamou sua atenção nesses elementos e justifique.

~~Nitro~~ Nitrogênio: que vai na cafeína marca três  
variações

Oxigênio: da bebida alcalina e fermenta-  
ção alcalina.

Nome: Camila Teles

4ª Entrega no Portfólio

Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento?  
Usamos link de sites e vídeos.

Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico? Foi muito bom, porque posso usar o genially para fazer outras coisas.

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:  
Pode ser encontrado em diversos minérios, como a esfererita e a calamina.

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:

Vantagens: Fortalece o sistema imunológico, previne infecções e outras doenças.

Desvantagens: em excesso pode provocar intoxicações.

Nome: Vitória R. Gonçalves

4ª Orienta no Portfólio

Além as referências você utilizou para confeccionar o elemento?  
Utilizamos vídeos e links.

Como foi pra você participar da Confecção desse produto pedagógico?  
Foi uma experiência muito boa, onde podemos adquirir novos conhecimentos.

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você: Que o ouro é caro e que os garimpeiros se apressam do ouro das terras indígenas. E que existe também o ouro orgânico que é feito através de compostagem.

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:

Vantagens -> O metal não tem relação com nenhuma moeda fiduciária, fornece proteção contra a inflação

Desvantagem -> Baixa rentabilidade

Nome: Tamiris Amaral V.

24ª Questão no Portfólio

Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento? Utilizamos vídeos e links.

Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico? Foi uma experiência muito boa, onde podemos adquirir novos conhecimentos.

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:

Os germânicos se apressam do ouro das terras dos índios, que existe também o ouro orgânico que é feito através de compostagem.

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos: Vantagens do ouro -> o metal não tem relação com nenhuma moeda fiduciária, e fornece proteção contra a inflação.

Desvantagens -> Baixa rentabilidade.

Nome: Flaviane Nunes.

## 4ª Escrita no Portfólio

Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento? Utilizamos vídeos, e links.

Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?  
Foi uma experiência muito boa, onde pudemos adquirir novos conhecimentos.

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:  
Que o ouro é caro.

Os garimpeiros se apressam de ouro das terras indígenas. E que existe também o ouro orgânico que é feito através de compostagem.

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:

Vantagens do ouro → o metal não tem relação com nenhuma moeda fiduciária, faz uma proteção contra a inflação.

Desvantagens → baixa rentabilidade

Nome: Joana Marina Borreia

2ª Orienta no Portfolio

Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento?  
utilizamos sites e videos do youtube

Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?  
foi interessante para a nossa aprendizagem

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:  
que pode ser encontrado em diversos minerais como a esfalerita e a calamina

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:  
Vantagens: fortalece o sistema imunológico, previne infecções e outras doenças.  
Desvantagens: em excesso pode causar intoxicações

Nome: Gabriéli Acosta e Amanda Marques

4ª Escrita no Portfólio

Quais as referências você utilizou para confeccionar o elemento?  
utilizamos informações de internet e jornais

Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?  
interessante e educativo.

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:

Que ele não se mistura com a cultura indígena porque é tóxico.

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos:

Vantagens - Ele é usado em baterias recarregáveis, aço inoxidável, cunhagens de moedas

Desvantagens - ele é ácido.

Nome: Samanta, Izabela, Luciyenne, Amanda e Gabriela

1ª Bateria no portfólio

Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento?  
Utilizamos informações e jornais da internet

Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico? Foi bem interessante e educativo.

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você: Que o niquel não está presente na cultura indígena, pois é tóxico.

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos: Uma das vantagens é que ele é bastante popular na produção de baterias recarregáveis e a desvantagem é que ele é um elemento tóxico.

Nome: Luigenne

4.9 Orienta no Portfólio

Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento?  
utilizamos informações e jornais da internet

Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?

Foi bem interessante e educativo.

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento químico elaborado por você:  $\text{H}_2\text{O}$  o níquel não está presente na cultura indígena, pois é tóxico.

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir vantagens x desvantagens através de suas reações com compostos orgânicos: ele é bastante utilizado na produção de baterias recarregáveis e a desvantagem é que ele é tóxico

Nome: Jéssica Franco

4ª Entrega no Portfólio

Quais referências você utilizou para confeccionar o elemento?  
Utilizamos sites e vídeos do youtube

Como foi pra você participar da confecção desse produto pedagógico?  
Foi interessante aprender um genially para que possa usar  
para outros fins.

Descreva com suas palavras o que você aprendeu com o elemento  
químico elaborado por você: Au pode ser encontrado  
em diversos minérios, como a usfalbita e a calamina

Cite exemplos argumentando como esse elemento pode possuir  
vantagens x desvantagens através de suas reações com  
compostos orgânicos:

Vantagens: Fortalece o sistema imunológico, previne infecções e outras doenças.

Desvantagens: em excesso pode provocar intoxicações

### Escrita Livre

Apreendi várias coisas utilizando o genially, é mais fácil de entender, achei muito bom boa as aulas.

Eu aprendi muito utilizando videos, e mais facil de aprender, achei bem legal as aulas, bem interessante, a plataforma e bem facil de usar. As aulas com videos fica bem mais facil de aprender.

Nessas aulas, aprendemos <sup>uma</sup> forma diferente de ensino, utilizando imagens interativas. Foi muito interessante e legal.

Aprendi muitas coisas utilizando a plataforma que o professor apresentou, consegui trabalhar com vídeos, fotos e links, desse jeito fica mais interessante de aprender a matéria do que de forma convencional.

Utilizando vídeos e imagens para ensinar, facilita bastante para nossa compreensão ao conteúdo, pois assim esta forma de ensino é melhor.

~~Logo~~ Usando vídeos, imagens ficou fácil de aprender  
pq os vizs ficam dentro do sala de aula, com a e usam poucas  
atenções, tendo uma metodologia diferente chama a atenção e é  
mais interessante.

Apreendi muito utilizando vídeos e links.  
Achei as aulas muito interessantes e fácil  
é a plataforma também muito ~~simples~~  
de utilizar. ~~simples~~