



UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS - UFNT
CENTRO DE CIÊNCIAS INTEGRADAS - CCI
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - PPGEICIM

MILENE SANTANA PAIXÃO

**METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA PARA PROMOÇÃO
DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

Araguaína/TO
2024

MILENE SANTANA PAIXÃO

**METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA PARA PROMOÇÃO
DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS**

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

Orientador: Prof. Dr. Joseilson Alves de Paiva
Coorientadora: Profa. Dra. Jane Darley Alves dos Santos

Araguaína/TO
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Geração de Ficha Catalográfica SGFC-UFNT

Gerado automaticamente mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P149m Paixão, Milene Santana.

METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA PARA
PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS / Milene Santana Paixão. - Centro de Ciências Integradas -
CCI, TO, 2024.

105 f.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) (Pós-Graduação - Programa de
Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGecim) --
Universidade Federal do Norte do Tocantins, 2024.

Orientador: Joseilson Alves de Paiva.

Coorientadora: Jane Darley Alves dos Santos.

1. Ensino de Ciências. 2. Eletiva. 3. Feira de Ciências.

CDD 372.7

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


MILENE SANTANA PAIXÃO

METODOLOGIAS ATIVAS COMO ESTRATÉGIA PARA PROMOÇÃO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em ensino de Ciências e Matemática foi avaliada para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciência e Matemática e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 19 /12 /2024 Banca


Examinadora:

Documento assinado digitalmente
 JOSEILSON ALVES DE PAIVA
Data: 20/12/2024 08:31:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>


Prof.Dr. Joseilson Alves de Paiva, (PPGecim/UFNT) (Orientador)

Documento assinado digitalmente
 JANE DARLEY ALVES DOS SANTOS
Data: 25/12/2024 11:29:37-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dra Jane Darley Alves dos Santos, (PPGecim/UFNT) (Coorientadora)

Documento assinado digitalmente
 MARLON HERBERT FLORA BARBOSA SOARES
Data: 14/01/2025 17:30:25-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Márlon Herbert Flora Barbosa Soares (PPGECM/UFG)- Examinador Externo

Documento assinado digitalmente
 KAROLINA MARTINS ALMEIDA E SILVA
Data: 15/01/2025 08:42:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Karolina Martins Almeida e Silva (PPGecim/UFNT) – Examinadora Interna

Araguaína, 19 de dezembro de 2024

DEDICO:

- ✓ *A Deus, por Quem, de Quem e para Quem são todas as coisas. E Nele, aos meus pais, cordas que em tudo me sustentam.*
- ✓ *Ao meu querido avô, Antônio Teles (in memoriam), que, apesar de não ter visto a sua 'mocinha' crescendo na vida, como ele sempre acreditou e verbalizou em muitas vezes, certamente estaria muito orgulhoso da minha trajetória.*
- ✓ *Aos meus orientadores por terem sido tão humanos comigo e por compartilharem um bem tão precioso quanto os seus conhecimentos.*

AGRADECIMENTOS

Agradecer é um ato que me causa especial prazer. Não trilhamos nenhuma caminhada sozinhos, ao contrário, aprendemos e evoluímos pelo convívio. Ter ao lado, ainda, pessoas sinceras e dispostas a contribuir com o meu crescimento, é uma benção a mais.

Em termos pessoais, agradeço, primeiramente, aos meus pais, Orcilene e Almir, e a minha irmã Karollyne Santana. Fonte dos meus valores, base da minha construção humana e maiores exemplos de amor e carinho que conheço. Deles aprendi o valor e a afeição aos estudos, e a eles dedico este trabalho.

Aos meus colegas de caminhada, Lucas Pereira, Thalita Fernandes, Mirella Carvalho e a sua filha Madalena, nossa pequena mascote, que, em muitos dias de desânimo, foi nosso pilar de alegria e descontração. Obrigada pelo apoio, incentivo e experiência de quem trilhou o caminho da pós juntos comigo, sou grata por tudo que fizeram/fazem por mim. O apoio, a colaboração e a amizade de vocês foram fundamentais para a realização deste trabalho. Foram incontáveis horas de estudo, discussões, trocas de ideias e momentos de descontração que tornaram este percurso mais leve.

Às minhas colegas, Adrielle Mesquita, Ana Vitória e Bianca Gomes, cuja amizade e apoio foram fundamentais nos últimos meses.

Em termos acadêmicos, me faltam palavras para agradecer o Doutor Joseilson Alves de Paiva, pela orientação desde a graduação, e a Doutora Jane Darley Alves dos Santos, por me guiar e segurar minha mão em todo o processo do mestrado, com suas orientações pertinentes e seus conselhos inexplicáveis. No mestrado, as experiências e conhecimentos de vocês, em posse, são ainda mais inspiradoras. Suas seriedades para com a pesquisa e os processos acadêmicos me conduziram à maior maturidade ao longo desse processo. Agradeço às colaborações para com o trabalho e, sobretudo, para com a minha formação acadêmica.

À banca, nas figuras dos Doutores: Karolina Martins Almeida e Silva e Márlon Herbert Flora Barbosa Soares, que se propuseram a dedicar um tempo na leitura do texto, assim como pela orientação e contribuições fundamentais para este trabalho. Seus conhecimentos específicos favorecerão o desenvolvimento do estudo e robustecerão as análises.

Gostaria de expressar também, minha gratidão ao corpo docente do PPGecim/UFNT, pela acolhida nos estudos e experiências proporcionadas. A dedicação e apoio de cada um foram fundamentais para a realização desta dissertação e para o meu crescimento acadêmico e pessoal. A cada um dos professores, meu sincero obrigado. Sendo eles: Joseilson Alves de Paiva, Jane Darley Alves dos Santos, Verenna Barbosa Gomes, Elisangela A. Pereira de Melo, Karolina

Martins Almeida e Silva, Wagner dos Santos Mariano, Alessandro Tomaz Barbosa, Fábio Matos Rodrigues, Rosélia Sousa Silva, Gerson Bacury e Dailson Evangelista.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pela concessão da bolsa de estudos nesses dois anos de estudo.

E, ao Grupo de Estudos e Pesquisas Tecnológicas sobre o Ensino de Ciências (GEPTEC).

Para mais, sou grata aos meus colegas da Pós-Graduação da turma de 2022.2, que tornaram esses dois anos mais leves e alegres. A harmonia e apoio conjunto do grupo fez completa diferença.

Por fim, em termos de tudo, e acima de tudo, agradeço a Deus, chave de ouro da minha vida. Com Ele tenho confiança, compreensão e incalculáveis motivos para ser grata todos os dias.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.”

(Paulo Freire)

RESUMO

Atualmente, no Ensino de Ciências, surgiram abordagens que valorizam a iniciativa do estudante em aprender por meio de suas próprias descobertas. Essas novas metodologias enfatizam a importância de compreender o amadurecimento intelectual dos estudantes à medida que são expostos a processos de aprendizagem investigativa. A aprendizagem por pesquisa, portanto, torna-se fundamental para desenvolver habilidades críticas e cognitivas, preparando os estudantes para enfrentar desafios complexos de maneira autônoma. Diante dessas mudanças, surge a seguinte questão norteadora: Como as estratégias de desenvolvimento de projetos, aplicada em uma Eletiva, contribui para o fomento da Educação Científica em estudantes da 1ª série do ensino médio? Tendo como objetivo investigar como a Estratégia Rotacional de Projetos, dentro de Metodologia Ativa aplicada em uma Eletiva, pode fomentar a Educação Científica em estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola Estadual de Araguaína/TO. A metodologia utilizada consistiu em uma pesquisa qualitativa e exploratória por meio do Estudo de Caso. Para a coleta dos dados utilizou-se o diário de campo para descrever todo o processo dentro da sala de aula, tendo em vista as especificidades de cada grupo. Para a análise dos dados fez-se o uso da Análise Textual Discursiva (ATD) a partir da teoria de Moraes e Galiazzi (2018). As apresentações realizadas pelos grupos evidenciaram a diversidade de perspectivas e as análises realizadas por cada grupo, mesmo diante das dificuldades enfrentadas no decorrer da Eletiva. Porém, foi possível observar como essa abordagem metodológica influenciou os resultados em cada categoria. Apesar disso, ao longo do estudo, constatou-se que, embora tenham ocorrido avanços na construção do conhecimento científico, os estudantes encontraram dificuldades relacionadas à compreensão e interpretação de conceitos, indicando a necessidade de mais tempo para aprofundar o entendimento das questões abordadas.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências. Eletiva. Feira de Ciência.

ABSTRACT

Currently, in Science Education, approaches have emerged that value students' initiative to learn through their own discoveries. These new methodologies emphasize the importance of understanding students' intellectual development as they are exposed to investigative learning processes. Inquiry-based learning, therefore, becomes essential for developing critical and cognitive skills, preparing students to face complex challenges independently. In light of these changes, the following guiding question arises: How do project development strategies, applied in an Elective course, contribute to fostering Scientific Education among 1st-year high school students? The objective is to investigate how the Project Rotational Strategy, within an Active Methodology applied in an Elective, can foster Scientific Education among 1st-year high school students at a state school in Araguaína, Tocantins. The methodology used consisted of qualitative and exploratory research through a Case Study. Data collection involved the use of a field diary to describe the entire process within the classroom, considering the specificities of each group. For data analysis, Discursive Textual Analysis (DTA) was employed, based on the theory of Moraes and Galiazzi (2018). The group presentations highlighted the diversity of perspectives and the analyses conducted by each group, even in the face of difficulties encountered throughout the Elective. However, it was possible to observe how this methodological approach influenced the results in each category. Despite this, over the course of the study, it was found that, although there were advances in the construction of scientific knowledge, students faced challenges related to the comprehension and interpretation of concepts, indicating the need for more time to deepen their understanding of the topics addressed.

Key-words: *Science Teaching. Elective. Science Fair.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1: Trabalhos do ENPEC, síntese dos aspectos de interesse.....	37
Quadro 2: Trabalhos do ENEBIO, síntese dos aspectos de interesse.....	41
Quadro 3: Trabalhos do ENEQ, síntese dos aspectos de interesse.....	43
Quadro 4: Rotações dos projetos apresentados.....	57
Quadro 5: Descrição de etapas das Rotações.....	58
Quadro 6: Período do Componente Curricular Eletiva.....	59
Quadro 7: Tipos de trabalhos e suas características.....	76
Quadro 8: Níveis de Letramento Científico a partir da ficha de observação.....	88
Figura 1: O colégio Jorge Amado.....	52
Figura 2: Espaço de convivência da escola.....	53
Figura 3: Grupo 1 - a utilização dos Pontos Quânticos - diagnósticos e tratamento do câncer de pele.....	77
Figura 4: Grupo 2 - Placas Tectônicas.....	79
Figura 5: Grupo 3 - Do zero ao infinito: a explosão do Big Bang.....	80
Figura 6: Grupo 4 - Energias não renováveis e seus impactos ambientais (energia elétrica).....	82
Figura 7: Grupo 5 - Descoberta da Radiologia e seus avanços.....	84
Figura 8: Grupo 6 - Uso de inseticidas.....	85

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Categorias do diário de campo	64
--	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PPGECIM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
UFNT	Universidade Federal do Norte do Tocantins
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
MA	Metodologias Ativas
LC	Letramento Científico
FC	Feira de Ciências
MEC	Ministério da Educação
LDBEN	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
LDB	Lei de Diretrizes e Bases
LDE	Lei de Diretrizes Educacionais
CNE	Conselho Nacional de Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
MP	Medida Provisória
PCD	Pessoas com Deficiência

SUMÁRIO

MEMORIAL.....	13
1 INTRODUÇÃO À DISSERTAÇÃO.....	20
2 PERSPECTIVAS TEÓRICAS FUNDAMENTAIS.....	23
2.1 Metodologias Ativas.....	23
2.1.1 Metodologias Ativas de Aprendizagem como uma alternativa ao modelo tradicional no Ensino de Ciências.....	27
2.2 Letramento Científico.....	32
2.3 A Feira de Ciências como catalisadora do Letramento Científico.....	32
2.4 Desdobramentos e diálogos: Uma visão a partir dos anais do ENPEC, ENEQ e ENEBIO.....	35
2.4.1 Considerações pessoais.....	45
2.5 Apontamentos sobre as reformas curriculares.....	44
3 PROCESSO METODOLÓGICO.....	50
3.1 Contexto e cronograma da realização da pesquisa.....	50
3.1.1 Lócus da pesquisa: Unidade Escolar Jorge Amado.....	50
3.1.2 A turma da 1ª série do Ensino Médio e o Professor Regente.....	52
3.1.3 Contexto e período da pesquisa.....	53
3.1.4 Tipo de pesquisa.....	57
3.2 Coleta de dados.....	57
3.2.1 Aspectos éticos da pesquisa.....	58
3.2.2 Utilização do diário de campo.....	58
3.3 Caracterização da metodologia de análise de dados da pesquisa.....	59
3.3.1 Unitarização e Categorização dos dados.....	60
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	61
4.1 A perspectiva do Professor no processo educativo.....	61
4.2 Descrição das apresentações dos grupos por rotação a partir do diário de campo.....	64
4.3 Categoria I: Compreensão dos conceitos científicos.....	69
4.4 Categoria II: Habilidade de construir recursos didáticos.....	72
4.5 Categoria III: A Feira de Ciências como resultado da Eletiva.....	82
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
REFERÊNCIAS.....	90
APÊNDICE.....	97
ANEXOS.....	100

MEMORIAL

O meu nome é Milene Santana Paixão, sou brasileira nata, nascida e criada na cidade de Estreito, no Maranhão. Durante minha trajetória acadêmica diversas disciplinas que estudei me fizeram recordar o modo de ensino que tive, as lembranças boas e os momentos que fizeram diferença em meu aprendizado.

Desde muito jovem, desenvolvi um forte desejo de aprender. Aos três anos, eu observava minha mãe ensinar minha irmã a ler e, cheia de ciúmes, chorava, ansiando por sua atenção educativa. Em resposta a esse anseio, minha mãe iniciou meu aprendizado em leitura e escrita. Diariamente, ela nos reunia à mesa, eu e minha irmã, com cadernos de caligrafia e livros de histórias. A partir desse momento, minha rotina consistia em ler, fazer cópias e, em seguida, minha mãe ditava palavras para que eu as escrevesse. Ela até adquiriu um quadro de giz, transformando nossa mesa de jantar em um local de miniaulas para suas filhas. Esse quadro permanece até hoje no mesmo lugar, evocando memórias preciosas de nossos primeiros passos no mundo da educação.

Desde muito nova, sempre fui esforçada e tinha gosto por aprender e descobrir coisas novas. Aos quatro anos, comecei meus estudos. Minha curiosidade me levou a participar de diversas atividades. Durante esse período do fundamental, fui premiada várias vezes como “Estudante nota 10”, registrando meu desempenho e dedicação nas atividades. E no ensino médio, foi onde tive a oportunidade de divulgar meus estudos e conquistas que me incentivaram ainda mais.

No ano de 2015 dei início ao ensino médio e foi quando eu fui para o Centro de Ensino Frei Gil, que ficava praticamente do lado de minha casa. Foram os três anos que mais vivi intensamente dentro da escola, em relação a projetos, gincanas, aulas de campo e feiras de ciências. Inclusive, foi nessa escola que iniciou o meu despertar por Feiras de Ciências, e tudo era organizado pela professora Juliana Luna, formada em Química, desde o pré-projeto até a ornamentação das salas, inclusive as experimentações que cada turma faria. A forma que essa Professora ensinava seus alunos era diferente, com extrema alegria e fácil aprendizado, e é por isso que hoje a minha desenvoltura em organizar eventos se deve a ela, e tal experiência foi o que mais me ajudou em meu desempenho dentro no Grupo PET Ciências Naturais, da Universidade Federal do Norte do Tocantins e principalmente durante a minha pesquisa.

Essa minha participação na organização e nas apresentações das feiras de ciências, foi um ponto chave na minha vida acadêmica e pessoal. Essas feiras eram eventos anuais muito aguardados por todos os estudantes, professores e até pela comunidade local. Elas proporcionam um ambiente onde a criatividade, a inovação e o trabalho em equipe eram

incentivados. Aprendi a trabalhar de forma colaborativa, desenvolver habilidades de comunicação e adquirir uma compreensão significativa dos métodos científicos. Essas experiências também despertaram meu interesse por áreas específicas do conhecimento, influenciando minhas escolhas acadêmicas e profissionais futuras.

Ser professor é algo magnífico, ensinar alguém é ver o seu sucesso, é fazer parte daquilo que tem um pouco da sua essência. Tem uma frase que diz assim: “Alguns professores contribuem para a nossa educação, mas os especiais conseguem deixar uma marca para a vida inteira” (Cora Coralina), e os que foram mencionados neste memorial, foram meus exemplos e que me fazem ter certeza de que, ser professora foi a melhor escolha que fiz em toda a minha trajetória.

O caminhar da Escola para Universidade

Em 2018, embarquei em uma jornada que não só me levaria a uma instituição de ensino superior, mas também me afastaria do conforto do lar. A decisão de cursar a universidade em outra cidade revelou-se um desafio emocional, marcando o início de uma fase de independência e autodescoberta. A despedida da casa familiar, onde as paredes eram repletas de memórias, não foi apenas um ato físico, mas uma transição emocional. O abraço dos entes queridos foi carregado de significados profundos, misturados com ansiedade e excitação pela jornada que se desenrolava diante de mim.

A mudança para uma cidade desconhecida apresentou uma série de desafios. A adaptação a um novo ambiente e a navegação em uma rotina independente foram obstáculos que exigiram resiliência e paciência. O calor do lar foi substituído pela incerteza de uma nova vida, e cada lugar da cidade desconhecida tornou-se um capítulo a ser explorado.

A distância física trouxe consigo uma saudade constante, um eco das vozes familiares que se tornavam mais distantes a cada dia. A ausência de suporte imediato fez com que eu enfrentasse os desafios acadêmicos e pessoais com uma nova perspectiva, forçando-me a desenvolver habilidades de autonomia e tomada de decisões. A saudade tornou-se uma companheira constante, manifestando-se nos pequenos detalhes do dia a dia. As ligações para casa, as fotografias espalhadas pelo quarto e os momentos de nostalgia foram pontos de ancoragem em meio às turbulências da adaptação.

No entanto, à medida que os semestres se desenrolavam, a cidade adotada tornou-se um segundo lar. Os desafios da distância foram sobrepujados pela construção de uma nova comunidade, pela descoberta de lugares especiais e pela formação de laços de amizade que se tornaram uma extensão da família distante. A presença de colegas e amigos tornou-se uma âncora essencial, desempenhando um papel vital na minha jornada de adaptação e crescimento.

A transição para um ambiente desconhecido foi facilitada pela formação de laços que se revelaram fundamentais para minha experiência acadêmica e emocional. Desde os primeiros dias na universidade, os colegas de classe rapidamente se transformaram em companheiros de jornada. Juntos, enfrentamos o desconhecido, compartilhando as ansiedades, as expectativas e as primeiras descobertas.

As aulas tornaram-se mais do que oportunidades para aprendizado acadêmico; foram espaços para construir conexões que transcendiam as barreiras das disciplinas. Além disso, os momentos de lazer compartilhados com os amigos foram bálsamos para as pressões acadêmicas. Festas, passeios pela cidade e pequenas celebrações tornaram-se essenciais para o equilíbrio emocional, criando memórias que tornavam a experiência universitária mais rica e significativa.

Quando ingressei na universidade, dei os primeiros passos a um novo capítulo que prometia desafios, crescimento e aprendizado. O trajeto diário entre casa e a instituição de ensino tornou-se o palco de uma jornada intensa e transformadora.

Os primeiros dias foram repletos de expectativas, mas logo percebi que a caminhada não seria simples. As dificuldades começaram a se manifestar sutilmente, a adaptação ao ambiente acadêmico, os desafios das novas amizades e as exigências acadêmicas mostraram-se obstáculos a serem superados. O peso das responsabilidades acadêmicas, combinado com a pressão de um ambiente competitivo, muitas vezes fez com que cada passo se transformasse em uma batalha interna.

Na UFT/UFNT, descobri nuances essenciais de minha própria identidade, desvendando quem verdadeiramente é Milene Paixão. Logo no meu primeiro período, tive a oportunidade de interagir com colegas provenientes de diversos cantos do Brasil, como Pará, Goiás, Maranhão e Tocantins. Em uma sala com 90 estudantes, cada um trazendo consigo uma mistura única de sotaques, gostos e pensamentos, fomos desafiados a nos adaptar a essa rica diversidade. Nesse contexto, forjei laços com pessoas que se tornaram parte indelével da minha trajetória: amigos, professores, gestores. A convivência com essa comunidade me proporcionou valiosos aprendizados sobre como encarar a vida. Esses indivíduos não apenas contribuíram para meu crescimento, mas também moldaram minha perspectiva, tornando-me mais crítica e preparada para navegar em um mundo contemporâneo repleto de desafios complexos. As conexões que construí na UFT transcendem os limites do acadêmico; são relações que planejo levar comigo ao longo de toda a minha jornada.

Na universidade, participei de programas que foram extremamente necessários para o meu crescimento pessoal e profissional. Minha incursão nos programas de iniciação à docência teve início no segundo semestre de 2018, quando ingressei no Programa Institucional de Bolsa

de Iniciação à Docência - PIBID. Foi nesse momento que mergulhei de forma mais intensa no universo do ensino, uma área que instantaneamente capturou minha atenção. A escola designada para minha participação foi a Campos Brasil, situada no bairro de Fátima, próximo ao aeroporto de Araguaína. Dado que a escola estava distante de minha residência, meu deslocamento se dava por meio de ônibus. Nesse percurso, compartilhava experiências com colegas. Nosso grupo contava com a supervisão do Professor Donizete, enquanto a Professora Josilãna assumia o papel de coordenadora do programa. Essa experiência não apenas aprimorou minha compreensão do ensino, mas também solidificou a importância do trabalho colaborativo e da orientação pedagógica na minha jornada acadêmica. Vivi dias e experiências incríveis durante minha participação no PIBID, embora tenha sido um período breve.

Em seguida, iniciei uma nova etapa ao ingressar no Programa de Educação Tutorial – PET Ciências Naturais. Esse programa, de caráter interdisciplinar, reúne os cursos de Biologia, Física e Química da UFT/UFNT de Araguaína, com o intuito de enriquecer a formação acadêmica por meio de atividades extracurriculares, abrangendo projetos de Ensino, Pesquisa e Extensão, tanto em caráter individual quanto coletivo. Sob a supervisão do Professor Dr. Wagner Mariano, o PET Ciências Naturais visa contribuir para a excelência da formação acadêmica dos estudantes de graduação, promovendo a interdisciplinaridade e estimulando a formação de profissionais e docentes altamente qualificados. Além disso, o programa busca formular novas estratégias para o desenvolvimento e modernização do ensino superior, ao mesmo tempo que estimula o espírito crítico dos acadêmicos envolvidos. Essa nova jornada no PET representa não apenas uma continuidade de aprendizado, mas também uma oportunidade de contribuir para o avanço da educação e do conhecimento científico.

O programa foi fundamental para o meu crescimento acadêmico, aprimorando minhas habilidades na organização de projetos. Por meio das atividades do PET, desenvolvi competências essenciais em gestão de projetos, aprendendo a planejar, executar e avaliar iniciativas acadêmicas. Além disso, o programa me proporcionou um ambiente propício para aprofundar minhas habilidades de pesquisa e redação científica. A orientação e o apoio recebidos durante essa jornada foram cruciais para que eu pudesse produzir artigos científicos, contribuindo para o corpo de conhecimento em minha área de estudo.

Sou profundamente grata por ter feito parte deste grupo, no qual fui acolhida de braços abertos, especialmente pelo professor Wagner. Ele, que sempre acreditou em meu potencial, estendeu-me a mão nos altos e baixos, sendo essencial em minha jornada acadêmica. A ele devo não apenas a orientação na arte de escrever artigos científicos, mas também o direcionamento para o caminho da ciência e como ser uma pessoa batalhadora e firme em meus princípios. Seu

apoio constante foi fundamental para aprimorar meus conhecimentos na organização de eventos, confiando-me responsabilidades que só fortaleceu meu desenvolvimento.

Formei-me em julho de 2022 e logo após, no mês de setembro eu fiz o processo seletivo para entrar no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT). E olhando para trás, percebo que cada dificuldade, por mais árdua que tenha sido, contribuiu para meu crescimento pessoal e acadêmico. O caminho da universidade para a conclusão foi trilhado com esforço e dedicação, e as dificuldades se revelaram como oportunidades disfarçadas de crescimento. A jornada não foi fácil, mas cada passo moldou-me em quem sou hoje. As adversidades foram superadas, e a experiência acumulada tornou-se um alicerce para meu futuro profissional. O caminhar para a conclusão não foi apenas uma caminhada; foi uma jornada transformadora, repleta de desafios que forjaram minha resiliência e determinação.

Da graduação para o mestrado: minha trajetória no programa de pós-graduação em ensino de ciências e matemática (PPGECIM/UFNT)

Finalizei minha graduação em licenciatura em química no mês de julho do ano de 2022. A conclusão desse ciclo foi um marco significativo na minha trajetória acadêmica, representando anos de dedicação, aprendizado e crescimento. Mal havia terminado essa etapa e, em setembro do mesmo ano, já estava pronta para iniciar um novo capítulo: o mestrado em Ensino de Ciências e Matemática no PPGecim.

A transição da graduação para a pós-graduação foi um período de intensas descobertas e adaptações. No mestrado, tive a oportunidade de aprofundar meus conhecimentos em áreas específicas do ensino, algo que me fascinava desde os tempos de graduação. Cada disciplina trazia uma nova perspectiva, expandindo meu entendimento sobre algumas temáticas mais avançadas.

Além disso, o convívio com colegas de pós-graduação foi fundamental. Compartilhamos desafios, discutimos ideias e colaboramos em projetos, criando um ambiente de aprendizado colaborativo. Essas interações foram essenciais para meu crescimento pessoal e profissional, promovendo um intercâmbio constante de conhecimento e experiências. As descobertas durante o mestrado foram inúmeras. Cada aula, cada pesquisa, cada seminário e eventos a qual participei, apresentaram novas possibilidades. Aprendi não apenas conteúdos teóricos, mas também desenvolvi habilidades críticas para minha carreira, como pensamento analítico, desenvolvimento de projetos e a comunicação científica, que é o principal.

Tendo em vista isso, a transição direta da graduação para o mestrado foi uma jornada de imenso aprendizado e desenvolvimento. Esse período não apenas consolidou meus conhecimentos adquiridos na graduação, mas também abriu portas para novas oportunidades e

perspectivas no meu campo de estudo. Estou ansiosa para continuar explorando e contribuindo para a minha área de especialização, levando comigo as lições e experiências adquiridas ao longo dessa caminhada.

Explorando o vínculo pessoal: minha relação com a pesquisa

A escolha de investigar a eletiva como promoção do letramento científico para a Feira de Ciências, no contexto do ensino médio, vai além de uma mera decisão acadêmica, para mim, é uma jornada pessoal que se desenvolveu ao longo dos anos.

Boa parte dessa pesquisa se delinea baseada na minha trajetória acadêmica que sempre teve predileção em estudar Ciências, não só pela afinidade que tinha com essa área do conhecimento, mas pelo incentivo que recebeu desde cedo no ensino médio pela professora de química, quando propôs para sua turma participar de uma Feira de Ciências na escola.

Desde o ano de 2015, quando ingressei no ensino médio, mantive uma participação contínua nas Feiras de Ciências, como explicitado anteriormente. Ao longo desse período, envolvi-me ativamente em todas as etapas do processo, desde a concepção inicial dos projetos até a sua implementação e apresentação. Essa experiência prolongada não apenas solidificou meu compromisso com a promoção desses eventos científicos, mas também me proporcionou uma compreensão abrangente do impacto positivo que essas atividades podem ter no desenvolvimento educacional dos estudantes.

A experiência direta na concepção, implementação e apresentação de projetos nas Feiras de Ciências me proporcionou uma visão única sobre o valor da compreensão dos conceitos científicos. O aprendizado não era apenas sobre decorar informações, mas sim sobre explorar, questionar e aplicar os conceitos em situações do mundo real. Essa abordagem despertou o meu gostar pela educação científica e me impulsionou a buscar maneiras de aprimorar ainda mais essa experiência para outros estudantes.

Ao abordar esse tipo de pesquisa, carrego comigo não apenas um interesse acadêmico, mas uma convicção pessoal sobre o impacto positivo que estratégias metodológicas inovadoras podem ter no desenvolvimento dos estudantes. Minha dedicação a aprimorar o ensino é moldada pela crença de que todos os estudantes merecem uma educação científica que vá além dos livros didáticos, envolvendo-os ativamente na construção do conhecimento.

Minha pesquisa não é apenas uma busca por respostas acadêmicas, mas uma extensão natural do meu compromisso de proporcionar aos estudantes a mesma inspiração e envolvimento que as Feiras de Ciências proporcionaram a mim durante toda a minha trajetória. Ao investigar novas estratégias metodológicas, busco não apenas aprimorar a prática

educacional, mas também compartilhar uma parte do entusiasmo e descoberta que essas feiras trouxeram à minha própria jornada acadêmica.

Ao mergulhar neste estudo, não estou apenas contribuindo para o corpo de conhecimento acadêmico; estou revisitando e ampliando essa ligação que tenho com esses projetos e seu papel fundamental no desenvolvimento educacional.

1 INTRODUÇÃO À DISSERTAÇÃO

Atualmente vivencia-se um contexto de mudanças, principalmente no âmbito educacional, e com isso, as formas de aprendizagem também se alteraram, uma vez que novas abordagens no ensino de Ciências sugerem a necessidade de adaptar o currículo para incorporar metodologias que promovam a aprendizagem ativa, valorizando a atitude do estudante que busca aprender por meio das suas próprias descobertas, por um lado, fortalecendo vínculos com o novo, e, por outro, não desprezando conhecimentos, conceitos e valores (Costa; Mello; Roehrs, 2019). O domínio de conceitos científicos é visto como algo que permite estabelecer novas relações com o cotidiano. Tais novas abordagens defendem ainda que é necessário entender como os estudantes amadurecem intelectualmente ao serem submetidos a processos que envolvem a aprendizagem por pesquisa.

Uma característica que se considera essencial em relação a um ensino com pesquisa é que a elaboração dos projetos de investigação constitui-se em um processo contínuo de interação entre professor e aluno. Além disso, retratam-se também, como oportunidades formativas para os professores, à medida que oferecem oportunidades de discussão das práticas pedagógicas destes, seja por apresentação propriamente dita de experiências reflexivas, seja pela discussão mais informal nas atividades paralelas e nos momentos de avaliação (Farias; Gonçalves, 2007).

Constata-se que o sistema atual de ensino do Brasil tem sofrido questionamentos, que vão desde o processo de ensino-aprendizagem, estruturas físicas, piso salarial do professor, políticas públicas até a formação tanto inicial quanto a continuada de professores. Desse contexto são perceptíveis na mídia, nas Escolas e, na sociedade, uma insatisfação generalizada, principalmente quanto à qualidade de ensino, seja dos alunos, dos pais ou dos professores. Essa insatisfação quanto à qualidade de ensino ofertada, principalmente pelo ensino público do país, tem provocado uma busca incessante de alternativas, que possam, num futuro próximo, alterar esse quadro atual.

O ensino tradicional de ciências traz consigo uma gama de dificuldades, o que torna necessário o uso de variadas metodologias e recursos didáticos, para uma aprendizagem mais eficiente. Sabendo que um dos problemas enfrentados pelo educador na área de Ciências é a limitação das aulas práticas e a dificuldade na utilização de recursos didáticos variados, para superar tais limitações, os professores são desafiados a encontrarem estratégias pedagógicas que possam melhorar o ensino, ressalta-se a necessidade da participação direta de políticas públicas ofertadas pelos gestores públicos. Conseguindo assim, minimizar as fragilidades no ensino da disciplina, reduzindo os índices de reprovação e abandono. É necessário, então,

diversificar as práticas metodológicas no processo de ensino aprendizagem, sempre em busca de desenvolver o interesse dos estudantes pelo aprender.

Vários são os aspectos que envolvem os desafios para solucionar e sanar as lacunas no ensino de ciências, como por exemplo: a questão dos conteúdos e termos científicos, a metodologia de ensino, a prática de reflexão do professor sobre as ações pedagógicas e a falta de contextualização que colabore realmente para a formação da cidadania. Esses fatores têm contribuído para a falta de motivação e baixo rendimento dos estudantes.

Por tanto, é notório a necessidade de fazer essa abordagem para o ensino de Ciências, oportunizando uma mudança, a princípio em pequena escala, nos processos de ensino e de aprendizagem nas salas de aula, abordando, como metodologia base, a elaboração de projetos científicos. Compreende-se que os trabalhos com projetos científicos voltados para Feira de Ciências é uma metodologia inovadora que vai ao encontro de tudo que se espera atingir com a educação atual, interligando os conteúdos conceituais com os atitudinais, tornando o aluno condutor de sua aprendizagem, fazendo com que o que se aprende em sala transforme a comunidade escolar. Por meio deste pensamento, a problemática da pesquisa norteia-se no seguinte questionamento: **Como as estratégias de desenvolvimento de projetos, aplicada em uma Eletiva, contribui para o fomento da educação científica em estudantes da 1ª série do ensino médio?**

Partindo dessa premissa, o desenvolvimento dessa pesquisa sugere alternativas pedagógicas para o enfrentamento de problemas no Ensino de Ciências, seja no campo do ensino, da aprendizagem e do protagonismo¹ do estudante na produção de seu conhecimento.

Diante do exposto, consideramos necessário ampliar o entendimento sobre a potencialidade do ensino por meio de metodologia ativa em eletiva para os estudantes do ensino médio, visando a contribuição para a apropriação dos conteúdos científicos pelos discentes e para capacitar e construir articulações entre conceitos e contextos de relevância social.

Reconhecemos que o desenvolvimento da educação científica também está relacionado a outros aspectos, como o conhecimento sobre a natureza da ciência. Entretanto, neste trabalho dá-se o foco à apropriação e articulação dos conceitos científicos utilizados pelos estudantes que vivenciaram o ensino de Ciências a partir das novas estratégias metodológicas. Por isso, o **objetivo geral** do trabalho é **investigar como a estratégia rotacional de projetos, dentro de metodologia ativa aplicada em uma Eletiva, pode fomentar a educação científica em**

¹ Importante destacar que, o protagonismo a qual o texto refere-se é o que se dá através das metodologias ativas em sala de aula, onde o aluno abrange sua participação ativa na aprendizagem. Ou seja, ele deixa de apenas receber a informação por parte do professor para partir em busca da sua aprendizagem. As metodologias ativas vêm para dar o suporte necessário às mudanças no contexto da sala de aula, atingindo, conseqüentemente, todo o ambiente escolar e a formação do estudante (Foletto e Costa, 2020).

estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola Estadual de Araguaína/TO. A partir da análise, compreendemos que será possível avaliar como o ensino de Ciências promovido a partir das novas estratégias metodológicas pode contribuir para o desenvolvimento da educação científica nos estudantes.

Diante disso, para que pudéssemos alcançar o objetivo geral, nos empenhamos nos **objetivos específicos**: Analisar a Metodologia Ativa como uma alternativa ao modelo tradicional no Ensino de Ciências; identificar e categorizar a contribuição da eletiva no processo da educação científica dos estudantes; evidenciar habilidades desencadeadas nos alunos, no desenvolvimento de mapas de aprendizagem a partir da estratégia rotacional.

O **capítulo 1** apresenta uma discussão abrangente sobre a temática da pesquisa. Além disso, são detalhados os aspectos que justificam a relevância do estudo, bem como os objetivos que orientam a investigação.

No **capítulo 2**, tem-se o referencial teórico que explora novas abordagens para o Ensino de Ciências, com ênfase nas Metodologias Ativas.

O **capítulo 3** é evidenciado uma descrição de todo o processo de pesquisa, desde o início na escola até a análise dos dados coletados. Posteriormente, é detalhado o processo de coleta de dados na escola, destacando as atividades realizadas. A seção final do capítulo concentra-se na análise dos dados, na qual são explicados os procedimentos de tratamento dos dados.

Em seguida, o **capítulo 4** aborda os resultados e a discussão da pesquisa realizada, incluindo a apresentação das categorias identificadas e suas respectivas análises.

2 PERSPECTIVAS TEÓRICAS FUNDAMENTAIS

2.1 METODOLOGIAS ATIVAS

As Metodologias Ativas (MA) apresentam-se como “alternativas pedagógicas” que, entre suas características, buscam desenvolver ações que “contrastam com a abordagem pedagógica do ensino tradicional” (Moran, 2018, p. 3). Embora sejam consideradas alternativas ao ensino tradicional, podem ser combinadas com ele para melhorar o processo de aprendizagem. Enquanto o ensino tradicional concentra-se no professor como a principal fonte de conhecimento, as metodologias ativas incentivam a participação dos alunos, promovendo o pensamento crítico e a resolução de problemas. Ao integrar essas abordagens, é possível aumentar a motivação dos estudantes, permitindo que eles não apenas memorizem, mas também compreendam e apliquem o que aprenderam.

À vista disso, as alternativas pedagógicas combinam atividades práticas a partir de reflexões e problemas que desafiam estudantes e professores a planejarem ações em busca de possíveis respostas e proposições. Nesse movimento, o diálogo, a investigação, a curiosidade, os questionamentos, as dúvidas, as sínteses, as redescobertas são elementos importantes e, por isso, rompem com o modelo transmissor e vertical de conteúdo do professor para o estudante.

Logo, as MA não são metodologias novas ou possibilidades de trabalho educativo que surgiram recentemente, pois elas existem há muito tempo, como lembrou Moran (2018). Trata-se de uma discussão que vários autores, há muitos anos, vêm propondo como possibilidade de rompimento com os modelos de educação uniformes e centrados no professor, e na qual os indivíduos podem aprender e ensinar de uma forma mais ativa.

Esse tipo de metodologia se apresenta como uma alternativa para os professores promoverem um ensino mais participativo, tendo no centro do processo de ensino e aprendizagem o estudante, deixando que ele seja o personagem principal da construção do seu próprio conhecimento. Desse modo, Almeida (2018) a caracteriza pela inter-relação entre educação, cultura, sociedade, política e escola, sendo desenvolvida por meio de métodos ativos, com a intenção de propiciar a aprendizagem. Para Bacich e Moran (2018, p. 04):

Metodologias são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas. As metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor [...] são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível.

Os autores argumentam que essas metodologias são diretrizes que guiam os processos de ensino e aprendizagem. Isso ressalta a importância de ter uma abordagem sistematizada e

fundamentada para facilitar a aprendizagem dos discentes. Por meio dessa metodologia o educando torna-se parte integrante do processo educativo, e o professor, mediador da aprendizagem, corroborando para sua formação crítica, participativa e reflexiva, proporcionando-lhes experiências e conhecimentos para o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para a sua formação. Libâneo (2011) defende que ensinar, hoje, consiste em considerar a aquisição de conteúdos e as capacidades de pensar como processos articulados.

O processo de ensino é uma atividade complexa, que se efetiva num ambiente social particular, formalmente responsável pela aprendizagem do estudante. Diante desse panorama, é cada vez mais evidente que as propostas educacionais atuais priorizam a MA, participativas e problematizadoras de aprendizagem, reconhecendo o potencial transformador que elas trazem para o processo educativo. É necessário ressaltar que, embora as MA sejam fundamentais para uma educação inovadora, elas não devem ser vistas como uma substituição completa dos métodos tradicionais. Pelo contrário, a combinação de abordagens tradicionais e inovadoras pode resultar em uma experiência educacional completa. Os métodos tradicionais, com sua ênfase na transmissão de conteúdo e na prática de exercícios estruturados, ainda desempenham um papel importante na consolidação de conceitos fundamentais e na preparação para avaliações formais.

Tendo posto isto, Camargo e Daros (2018) apontam que apesar da contemporaneidade das MA como prática pedagógica, suas matrizes conceituais datam do início do século XX. E por meio disso, um dos principais autores que defenderam, desde o século XX, uma educação pautada na aprendizagem por meio de metodologias mais ativas, foi John Dewey.

John Dewey (1859-1952) exerceu grande influência na Pedagogia, fazendo parte do movimento denominado Escola Nova, ou Educação Progressiva. Sua corrente filosófica correspondia ao instrumentalismo, isto é, as ideias só possuem importância à medida que servem de instrumento para resolução de problemas. A ação é um ponto destacado em seus contributos, pois, segundo Dewey (1976), ela precede ao conhecimento e ao pensamento e é inerente à natureza humana. Nesse sentido, a educação pela ação torna-se um eixo central do desenvolvimento humano, portanto, antes do pensamento de um indivíduo existe a ação, o ser humano age no meio. A teoria resulta da prática, o que remete à ideia de que o ensino e o conhecimento devem estar ligados a uma ação, à prática e à experiência.

Dewey propunha uma abordagem participativa da educação. Para ele, os professores deveriam atuar como facilitadores do aprendizado, estimulando a investigação independente, promovendo o diálogo e incentivando a participação ativa dos estudantes na construção do conhecimento. Sob essa perspectiva, a sala de aula se torna um espaço de troca e construção

coletiva de saberes, onde tanto os alunos quanto os professores desempenham papéis ativos no processo de ensino e aprendizagem.

Se a escola, como *lócus* do ensino sistematizado, é a própria vida, pressupõe-se que este segmento social oportunize interações com o meio (o cotidiano do aprendiz). Nessa direção, a escola não é vista como um segmento social isolado, pois, seu “[...] principal propósito ou objetivo é preparar o jovem para as suas futuras responsabilidades e para o sucesso na vida” (Dewey, 1976, p. 4). A educação na escola, portanto, não se trata de reprodução do conhecimento, mas da preparação desse aluno para transformação do meio.

Cabe destacar que, na pedagogia tradicional, não é preocupação fundamental do ensino a familiarização do professor com as condições históricas, econômicas, físicas da comunidade nas quais insere-se a escola, espaço de sua docência, para poder utilizar todas essas informações como um recurso educativo. Os professores podem incorporar exemplos, estudos de caso e experiências da comunidade em suas aulas, tornando o ensino mais contextualizado e envolvente para os estudantes, implicando em uma pedagogia mais crítica e reflexiva, que busca não apenas transmitir conhecimento, mas também questionar e desafiar as estruturas e desigualdades existentes na sociedade.

Em um novo formato, a escola não deve instituir um saber pronto e acabado, mas oportunizar o que se denomina atividades de pensamento, estimulando pensamentos reflexivos sobre suas ações, relacionando causas e consequências, fatos e objetos, colocando em evidência o ensino pela ação.

Apesar da evidente mudança de necessidades que diferenciam a geração atendida hoje pelas escolas das gerações anteriores, ainda há divergências entre os educadores acerca da prática docente, o que pode ser entendido como um conflito entre os saberes escolares e a reflexão acerca da ação do professor sobre o estudante, ou ainda como uma ausência dessa reflexão (Schön, 1995). Muitas vezes, os professores podem estar relutantes em abandonar práticas tradicionais de ensino devido à falta de recursos, tempo e apoio adequado para experimentar novas abordagens. A falta de oportunidades de desenvolvimento profissional e treinamento em novas metodologias também pode contribuir para essa relutância.

A partir disso, a escola tem o papel de fornecer um ensino de qualidade tendo como ponto de partida o estudante. Logo, o discente, com sua identidade particular, é o ponto de partida para a organização do ensino que, por sua vez, só terá sido bem-sucedido se ele, como ponto de chegada, tiver aprendido significativamente.

Levando em consideração esse pensamento, Perrenoud (2000, p. 70) discorre que, “A metodologia do professor deve criar, intensificar e diversificar o desejo de aprender; favorecer ou reforçar a decisão de aprender”. Dessa forma, o docente deve criar e sugerir estratégias,

utilizando metodologias que envolvam os discentes, já que estes precisam de estímulos para construir e desenvolver o seu aprendizado.

Essa abordagem ressalta uma mudança significativa no paradigma educacional, que antes era mais centrado no ensino transmitido pelo professor, e agora valoriza a participação ativa dos estudantes em sua própria formação. Uma das principais razões para essa mudança de enfoque é a compreensão crescente de que os estudantes aprendem melhor quando estão envolvidos de maneira ativa no processo de aprendizagem. Isso implica que o docente deve adotar metodologias que permitam aos discentes a explorarem, experimentar, questionar e construir conhecimento por si mesmos, em vez de simplesmente receberem informações passivamente.

Ao criar e propor estratégias de ensino que envolvam os discentes, os professores estão incentivando a autonomia e a capacidade crítica dos estudantes. Isso os prepara não apenas para absorver informações, mas também para analisá-las, interpretá-las e aplicá-las em diversos contextos, promovendo assim um aprendizado mais significativo.

A partir desses pressupostos, entende-se o conceito de metodologias como grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas específicas e diferenciadas (Bacich e Moran, 2018). As metodologias voltadas para a aprendizagem, consiste em uma série de técnicas, procedimentos e processos utilizados pelos professores durante as aulas, a fim de auxiliar na aprendizagem dos estudantes.

Enfatiza-se que, as propostas de MA são necessárias para o desenvolvimento de novas práticas escolares e para a reflexão sobre os posicionamentos teóricos e metodológicos dos professores, orientando sua organização de acordo com as modificações da sociedade atual do conhecimento, desde que não desprezem as fundamentações teóricas, históricas e filosóficas construídas pelos campos da Pedagogia, Psicologia ou Sociologia da Educação. Para Freire (1996, p. 47-49), qualquer mudança de postura e das instituições, mesmo que abrupta, não deve fugir da rigorosidade metódica e às bases teóricas: políticas, éticas, ontológicas, pedagógicas, epistemológicas e conceituais de suas áreas de conhecimentos.

Haja vista essa discussão, Moran (2015) afirma que as mudanças atuais que buscam uma atuação ativa esbarram em uma complexidade de fatores que precisam ser revistos e considerados para que as ideias inovadoras não se corrompam em práticas muito próximas das tradicionais que buscam superar. Logo, ao conceituar com o ensino de ciências,

[...] são formas inovadoras de educar, que estimulam a aprendizagem e a participação do aluno em sala de aula, fazendo com que ele utilize todas as suas dimensões sensório/motor, afetivo/emocional e mental/cognitiva. Além disso, o aluno tem a liberdade de escolha nas atividades propostas, mantendo postura ativa diante do seu

aprendizado, sendo desafiado através de problemas que o permitem pesquisar para descobrir soluções, de uma forma que esteja de acordo com a realidade. Baseando-se nessas inovações no ensino, a aplicação de metodologias ativas no ensino de ciências é de suma importância, pois o professor poderá inserir o aluno no contexto apresentado em aula, fazendo-o explorar sua criatividade, a sua capacidade de formar opiniões e de esclarecer suas dúvidas. Além disso, permite buscar novos conhecimentos e aprender a trabalhar em grupo (Nascimento e Coutinho, 2016 p. 136).

Em vez de simplesmente receber informações passivamente, eles são guiados a fazer perguntas, formular hipóteses e realizar investigações práticas, o que promove uma compreensão mais profunda dos princípios científicos. Isto posto, o estudante, ao ir para a escola, está acostumado com a mesma rotina, ouvir o professor, estudar para as provas, conseguir nota boa e esquecer o que o docente falou, no entanto, com as MA, esse cenário tende a mudar.

“O engajamento do aluno em relação a novas aprendizagens, pela compreensão, pela escolha e pelo interesse, é condição essencial para ampliar suas possibilidades de exercitar a liberdade e a autonomia na tomada de decisões em diferentes momentos do processo que vivencia, preparando-se para o exercício profissional futuro” (Berbel, 2011, p. 29).

O autor ressalta que, utilizando as MA, a relação professor-aluno se fortalece, o que é um estímulo para a aprendizagem acontecer. As MA possibilitam ao discente deixar de ser apenas um membro passivo e receptor de conhecimentos, para serem estudantes ativos e participativos na construção do seu processo de aprendizagem. Esta passa, então, a ser mediada por métodos e estratégias que possibilitem ao discente pensar, analisar e solucionar problemas, usando a criticidade e refletindo sobre suas práticas.

A partir disso é interessante fazer uma reflexão sobre a implementação de propostas que envolvam os estudantes como protagonistas e que possam, de alguma forma, vivenciar experiências em que as ações de ensino e aprendizagem são personalizadas, tornando um caminho possível para a utilização, em sala de aula, de abordagens que valorizam a autonomia dos estudantes e que, conseqüentemente, estão inseridas no bojo das MA (Bachich, 2018). Pois o desenvolvimento de trabalhos com essa estratégia metodológica permite ao educador uma maior interação com os estudantes, tornando sua prática pedagógica inovadora e ampliando o conhecimento acerca de técnicas ativas de ensino, tornando o processo mais dinâmico e dialógico.

2.1.1 Metodologias Ativas de Aprendizagem como uma alternativa ao modelo tradicional no Ensino de Ciências

Abordar a temática das MA de Aprendizagem se configura em um desafio, exatamente por colocar em questão a dinâmica que ocorre no interior das salas de aula e que envolve os processos de ensino e de aprendizagem.

Logo, na atualidade, diversas pesquisas têm se debruçado sobre os impactos positivos para o sistema de ensino com a utilização das MA, inclusive apontando alguns relatos discursivos sobre abordagens da Ciência e o processo de produção de conhecimento científico em salas de aulas.

Simon *et al.* (2014) afirmam que o processo pedagógico tem em sua tradição o ensino com foco no professor, com uma representação de que o verdadeiro conhecimento vem do professor e é transmitido para que o discente possa memorizá-lo. Esta ideia se fundamenta na crença de que, nas relações educativas, o professor assume o papel de detentor do saber e o estudante de “tábula rasa”, termo fortemente criticado por Freire (1997). Para este autor, os processos de ensino e aprendizagem deveriam superar esta crença, transformada erroneamente em prática, e progredir para processos de relação dialógica, na qual professores e alunos pudessem estabelecer relações de respeito e mediação, em que ambos aprendem juntos.

Santos *et al.* (2019, p. 209) abordam que apesar de algumas instituições de ensino intitulem as MA como recurso inovador, muitos teóricos já defendiam a aprendizagem ativa anteriormente, como o John Dewey, o qual em vários dos estudos, preocupou-se com as técnicas de ensino acreditando que a verdade é reconstruída e redescoberta pelo estudante, por meio da experimentação ativa e não dada como algo acabado. Apresenta também a importância do trabalho coletivo, das trocas de ideias. A construção ativa do conhecimento é um processo contínuo em que a criança explora, experimenta e com isto constrói seu próprio entendimento do mundo.

Baseado nessas informações, a aplicação de MA no ensino de Ciências se torna importante, pois o professor poderá inserir o estudante no contexto apresentado em aula, fazendo-o explorar sua criatividade, a sua capacidade de formar opiniões e de esclarecer suas dúvidas. Além disso, permite buscar novos conhecimentos e aprender a trabalhar em grupo. Embora não se trate de um método novo, esta abordagem é frequentemente contrastada com a abordagem tradicional, que tem sido o modelo predominante de instrução, desde que as primeiras universidades foram fundadas na Europa Ocidental há mais de 900 anos, onde os alunos recebem passivamente informações do professor (Freeman, *et al.*, 2014).

É por meio dessas metodologias que a aprendizagem se transforma num processo desafiador e personalizado. Distintas habilidades como a capacidade de resolver problemas reais, o exercício do protagonismo, do pensamento crítico e o “aprender a aprender” são

desenvolvidas. Ao longo de sua trajetória profissional o aluno enfrentará vários problemas e deve ser capaz de encontrar, de maneira autônoma, distintas maneiras para resolvê-los.

É importante ressaltar o que o autor Dewey compreendia que a educação é vista de forma que possibilitaria a formação de cidadãos competentes e criativos para gerir sua própria liberdade. Por este motivo, a pedagogia de Dewey é denominada como a expressão da democracia na educação e, portanto, é vista como transformadora, que objetiva o desenvolvimento de indivíduos com capacidade para serem produtivos e criativos em uma sociedade democrática. Esta perspectiva aponta que há um sentido para os processos de ensino e aprendizagem, como o apontado por Freire (1997). Para este autor, estes processos caminham para o sentido da formação do sujeito (aluno e professor) e, por isso devem considerar o que deve ser aprendido, ou seja, os conteúdos, mas também as formas como se aprende (as metodologias) e os conteúdos sociais que envolvem os sujeitos, os conteúdos e as metodologias:

É nesse sentido que reinsisto em que formar é muito mais do que puramente treinar o educando no desempenho de suas destrezas, e porque não dizer também dá quase obstinação com que falo do meu interesse por tudo o que diz respeito aos homens e às mulheres, assunto de que saio e a que volto com o gosto de quem a ele se dá pela primeira vez (Freire, 1997, p. 15).

A perspectiva de uma formação mais integral do aluno, a partir do que sugere o autor, alicerça os fundamentos das Metodologias Ativas de Aprendizagem (MAA), no sentido de criar estratégias para que os estudantes não se coloquem mais em uma posição passiva diante do conhecimento, ao contrário, que se posicionem de forma ativa.

O trabalho com esse tipo de metodologia exige do docente clareza nas questões que fundamentam sua prática, compreendendo-a como uma estratégia que possibilita a articulação entre a teoria e a prática. A questão fundamental está no que Freire (1997, p.38) afirma como sendo “a corporeificação das palavras pelo exemplo”. Para este autor, não adianta um discurso progressista se a prática é tradicional. A educação e os modelos de ensino e aprendizagem precisam traduzir uma coerência interna entre o que dizem que fazem (ou que deve ser feito) e o que fazem verdadeiramente.

O professor que realmente ensina, quer dizer, que trabalha os conteúdos no quadro da rigorosidade do pensar certo, nega, como falsa, a fórmula farisaica do “faça o que mando e não faça o que eu faço”. Quem pensa certo está cansado de saber que as palavras a que falta a corporeidade do exemplo pouco ou quase nada valem. Pensar certo é fazer certo (Freire, 1997, p. 38).

Nesse sentido, cabe refletir que outra característica essencial das MAA, desveladas na condição do “pensar certo” de Freire (1997), é o desenvolvimento de um estudante autônomo. Considera-se aqui, a discussão a respeito do que é e de como propiciar a autonomia do estudante nas atividades orientadas a partir de uma perspectiva ativa do ensino e da aprendizagem.

Formar um educando autônomo é a grande insistência de Freire (1997) em sua Pedagogia da Autonomia. Nesse sentido, é possível afirmar que as MA convergem com a Pedagogia da Autonomia, que propõe para a educação contemporânea um estudante capaz de autogerenciar o seu desenvolvimento formativo. O autor propõe uma reflexão acerca do docente estar atento ao “bom senso” nas práticas educativas, o que de certo modo norteia as tomadas de decisão ao longo das opções metodológicas realizadas nos processos de ensino, sobretudo aqueles que envolvem as MA.

Logo, concorda-se que os procedimentos adotados para transmitir os conhecimentos dentro do ambiente escolar são tão importantes quanto os conteúdos determinados pelo currículo. Assim, torna-se urgente identificar as limitações da educação tradicional e elaborar propostas metodológicas diferenciadas que possibilitem o desenvolvimento da autonomia do aluno, da integração entre a teoria e prática e da sua criticidade em relação a realidade (Paiva *et al.*, 2016), atributos que dificilmente serão alcançados por meio dos processos tradicionais de ensino.

Compreende-se que os procedimentos de ensino são tão importantes quanto os próprios conteúdos de aprendizagem. Portanto, as técnicas de ensino tradicional passam a fazer parte do escopo de teóricos não só da área da Educação, mas de toda a comunidade intelectual que busca identificar suas deficiências e buscam propor novas metodologias de ensino e aprendizagem.

O processo de ensino e aprendizagem é contínuo, formal e informal. Segundo os estudos atuais, os estudantes aprendem de diversas formas e com variados métodos, e essas novas metodologias podem ser definidas por meio da inter-relação entre escola, sociedade, cultura, educação e política, centrada em atividades com o intuito de propiciar a aprendizagem do aluno de forma criativa e ativa (Moran, 2018). Por meio desses métodos, o professor não é mais um detentor de princípios, ele se torna um mediador.

Logo, os documentos oficiais que regulamentam o ensino de Ciências no Brasil destacam a resolução de problemas como uma atividade didática importante no sentido de desenvolver habilidades e competências nos estudantes. Na atividade de ensinar, existe a necessidade de reconhecer que o estudante é, na verdade, o sujeito da aprendizagem, ou seja, quem realiza a ação, uma vez que a aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação de um sujeito. Mas, apenas o professor pode adquirir competência para mediar, criar condições e facilitar a ação do estudante (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2009).

Em vista disso, o ensino de Ciências pode desenvolver no estudante a capacidade de enfrentar situações do cotidiano, trabalhar em grupo, redescobrir e resolver problemas individualmente e coletivamente como exercícios de competências de vida em comunidade.

Para isso, se torna necessário um modelo de aprendizagem voltado para a formação de habilidades, competências, atitudes e valores. A organização de um processo de aprendizagem ativa está baseada na construção de novos conhecimentos a partir dos conhecimentos que o estudante já dispõe, permitindo que o ensino seja interativo, centrado no estudante e auto desenvolvente. É nesse contexto que as MAA se apresentam como uma alternativa adequada para o ensino de Ciências.

Logo, uma metodologia de ensino que vem ganhando destaque, especialmente no ensino de ciências, é a Rotação por Estação de Aprendizagem (RPA). A ideia é dividir a sala de aula em várias “estações”, cada uma com uma atividade específica relacionada ao conteúdo que está sendo ensinado. Os estudantes se revezam entre essas estações, tendo a oportunidade de explorar o tema de maneiras diferentes.

Para Alcantara (2020), nessa metodologia o educador utiliza um tipo de rotação dentro da sala de aula com estações organizadas. Em cada estação há a realização de uma atividade diferente, porém, todas giram em torno de uma temática central. Os alunos são divididos de acordo com as estações e desenvolvem as atividades simultaneamente e após um certo tempo é realizada uma troca, de modo que todos participem de todas as atividades ao fim do momento. A quantidade de estações criadas fica a critério dos objetivos pedagógicos do professor.

Uma das principais vantagens desta metodologia é a personalização do ensino, pois permite atender às diferentes necessidades e estilos de aprendizagem dos estudantes. Além disso, promove a autonomia dos educandos, uma vez que eles se tornam responsáveis por seu próprio aprendizado em cada estação. Cada estação pode focar em um aspecto distinto do conteúdo de Ciências, utilizando diferentes recursos como experimentos práticos, análise de dados, simulações virtuais, ou discussões em grupo. Os alunos, organizados em pequenos grupos, circulam por essas estações, o que lhes permite aprender de maneira interativa.

Diante dessa metodologia, é importante ressaltar que a ciência não se limita a palavras com significados específicos, mas envolve uma linguagem própria, para a compreensão e desenvolvimento do conhecimento científico. Aprender Ciências exige mais do que apenas conhecer termos e conceitos; os estudantes precisam ser capazes de estabelecer conexões entre eles dentro da ampla estrutura que organiza o saber científico na educação.

A partir disso, o Letramento Científico (LC) pode surgir como resultado das estratégias metodológicas ativas adotadas pelo professor em sala de aula, capacitando os estudantes a ler, escrever, conversar e discutir conceitos científicos. E para falar de LC, utilizaremos Santos (2007), pois ele aborda o LC como prática social, discutindo suas funções, princípios e desafios na educação. O autor argumenta que o LC vai além do simples entendimento de conceitos

científicos; ele implica a capacidade de interpretar, analisar e usar informações científicas de forma contextualizada.

2.2 Letramento Científico

Para Santos (2007) um cidadão letrado não apenas sabe ler o vocabulário científico, mas é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não-técnico, mas de forma significativa.

Santos continua a ressaltar que,

[...] o letramento dos cidadãos vai desde o letramento no sentido do entendimento de princípios básicos de fenômenos do cotidiano até a capacidade de tomada de decisão em questões relativas à ciência e tecnologia em que estejam diretamente envolvidos, sejam decisões pessoais ou de interesse público.

Ao considerar esses conceitos, entende-se que com frequência, o Ensino de Ciências está associado a uma linguagem complexa, à mera memorização de códigos e conceitos, o que acaba por tornar as experiências em sala de aula pouco envolventes. Esse cenário resulta, em alguns casos, na falta de interesse por parte dos estudantes, que se limitam a memorizar conhecimentos apenas para reproduzi-los nas avaliações. Torna-se evidente a necessidade de uma abordagem mais estimulante, que busque despertar a curiosidade e a compreensão, em vez de simplesmente promover a decoração superficial dos conteúdos.

Santos (2007) destaca os princípios fundamentais para o ensino voltado ao LC, como a contextualização dos conteúdos, a integração entre ciência e questões sociais, e o desenvolvimento de uma postura crítica. Ele enfatiza que a educação científica deve ser relevante para os alunos, incentivando-os a ver a ciência como parte de suas vidas.

Posto isto, Lopes et al. (2018) reforça ainda que:

[...] o ensino de Ciências carece de estratégias de ensino que valorizem a curiosidade e a criatividade, pois os fenômenos naturais, objeto de estudo das Ciências da Natureza, são dinâmicos e sua compreensão não é possível com a simples transmissão de informações rígidas e incontestáveis.

Não é suficiente apenas ensinar aos estudantes lerem e escrever, é preciso criar condições para que utilizem esses instrumentos não apenas na sala de aula, mas principalmente na sua vida prática, no seu convívio social. Como consequência, esses estudantes irão participar de forma mais ativa em ações do seu cotidiano fazendo o uso da leitura e escrita.

Frente a isso, é importante ressaltar que a escola deve orientar e promover a função de oferecer formação geral em direção à busca de uma educação integral. “O conhecimento é o grande capital da humanidade. [...] Ele é básico para a sobrevivência de todos e, por isso, não deve ser vendido ou comprado, mas sim disponibilizado a todos” (Gadotti, 2000, p. 8). O ambiente onde se promove a aprendizagem tem evidências de trabalho colaborativo, troca de

informações, exploração, pesquisa e investigação. Não há espaço exclusivo para o tradicional ambiente de aprendizagem, e a educação deve ser desenvolvida sem lugar específico e ser revelada em todo lugar.

Entre esses desafios, Santos (2007) aponta a necessidade de formação docente adequada e de materiais didáticos que contemplem essa abordagem. Aborda ainda que o LC como prática social contribui para uma educação crítica e participativa, necessária para o desenvolvimento de uma sociedade democrática.

Tendo em vista essa concepção, é necessário abordar que, a escola, concebida como um espaço democrático, desempenha um papel fundamental ao proporcionar acesso ao conhecimento de diversas formas. É importante que ela reserve tempo em seu calendário para atividades que visem integrar essas diversas formas de conhecimento, seja por meio de exposições de ideias, projetos elaborados pelos próprios estudantes ou outras iniciativas que promovam a participação ativa dos alunos. Como exemplo disso, as Feiras de Ciências representam uma oportunidade para os estudantes compartilharem suas descobertas, pesquisas e projetos com a comunidade escolar e além. Esses eventos não apenas incentivam a troca de informações e conhecimento, mas também promovem o desenvolvimento de habilidades como comunicação, trabalho em equipe, pensamento crítico e resolução de problemas, como é proposto pela metodologia.

2.3 A Feira de Ciências como catalisadora do Letramento Científico

É fundamental instrumentalizar as pessoas para que possam tomar decisões conscientes com base nas informações científicas às quais têm acesso, embora isso nem sempre seja fácil. A linguagem, os meios de comunicação e a quantidade de informações complexas disponíveis para o público em geral tendem a afastar e elitizar o conhecimento científico, tornando-o acessível apenas a um público seletivo.

Tendo em vista isso, as Feiras de Ciências (FC) têm o poder de mostrar a criatividade dos alunos, não apenas por meio de seus projetos, mas também na maneira como comunicam suas descobertas. Ao construírem e apresentarem seus trabalhos, os estudantes são desafiados a explicar conceitos científicos de forma clara e compreensível, o que proporciona momentos significativos de aprendizado tanto para eles quanto para o público (Vaillant; Rocon; Campos, 2016). Além dos estudantes, este evento oferece aos professores uma oportunidade única para avaliar o desenvolvimento de comportamento dos estudantes, levando em consideração sua capacidade de raciocínio e o progresso em conhecimento no campo técnico-científico. Nesse contexto, ocorre um crescimento significativo, tanto em termos de avaliação quanto de avanço científico, cultural e social.

Essas atividades são fundamentais para integrar a teoria à prática na sala de aula, permitindo que os educandos demonstrem a qualidade dos trabalhos que são capazes de produzir, embora nem sempre tenham a oportunidade de fazê-lo. É por meio dessa união entre teoria e prática, que os estudantes podem não apenas aplicar o conhecimento adquirido, mas também desenvolver habilidades essenciais, como trabalho em equipe, comunicação e resolução de problemas, fundamentais para o seu crescimento acadêmico e pessoal.

As FCs consistem em uma atividade de ensino que envolvem alunos, professores, pesquisadores e o público de modo geral, e é considerada de grande relevância na produção e divulgação do conhecimento científico, visto que, a partir de um tema problematizador, os estudantes buscam investigar e solucionar problemas e questões do seu cotidiano (Silva, 2019). No Brasil, as primeiras Feiras aconteceram durante a década de 1960 e foram caracterizadas pela exposição de trabalhos decorrentes de experimentos realizados em sala de aula ou demonstração de equipamentos elaborados pelos estudantes. Atualmente, as feiras vêm ganhando destaque no cenário brasileiro e estão presentes em todos os estados (Gallon et al, 2019).

Durante o processo, os alunos vivenciam uma iniciação científica na prática e são os protagonistas, pesquisando informações, gerando e interpretando dados e se empenhando em busca de respostas para suas problemáticas. Por meio disso, Mancuso (1993) aborda que as feiras exibem diferentes delineamentos, sendo que os trabalhos desenvolvidos podem ser enquadrados em três categorias:

Trabalhos de **montagem**, nos quais os estudantes apresentam a descrição e/ou reprodução de algum experimento; trabalhos **informativos**, em que os estudantes apresentam temas apresentando informações contendo alertas ou denúncias ao público-visitante; trabalhos **investigatórios**, abarcando projetos abordando assuntos variados, porém as propostas estão apoiadas em um processo investigativo. (grifo próprio)

É crucial reconhecer que o propósito principal de uma FC é promover a construção ativa do conhecimento pelos estudantes, em vez de simplesmente reproduzir ou idealizar produtos concebidos apenas pelos professores. Nesse sentido, a ênfase deve ser colocada na participação dos alunos no processo criativo, investigativo e na apresentação de seus próprios projetos científicos.

Para Silva et al. (2018) o trabalho pedagógico realizado por meio do desenvolvimento de Projetos e FC apresenta-se como uma possibilidade de disseminação da produção científica produzida pelos envolvidos, oportunizando a troca de experiências e saberes, além de dar continuidade às tarefas desenvolvidas em sala e o aprofundamento teórico-prático. Além disso, a FC pode promover o LC, incentivando professores e alunos a desenvolverem competências,

planejamento e execução de trabalhos científicos e construção de conhecimentos de maneira interdisciplinar, com criatividade e de forma contextualizada.

Além disso, as feiras de ciências oferecem uma plataforma valiosa para impulsionar mudanças significativas nos participantes. Entre os principais benefícios destacados estão: a *aquisição de conhecimento*, proporcionada pelos momentos favoráveis ao compartilhamento de práticas, vivências e novas aprendizagens; e o *aprimoramento da capacidade comunicativa*, resultante das interações e relacionamentos construídos durante o evento (Mancuso, 1993). Essa abordagem não apenas fortalece o desenvolvimento acadêmico e pessoal dos alunos, mas também contribui para a construção de uma cultura de ciência e inovação na sociedade. Em vista disso, destaca-se que as pessoas poderiam ser consideradas científica e tecnologicamente letradas quando seus conhecimentos e habilidades dão a elas certo grau de autonomia e certo grau de controle e responsabilidade em negociar com problemas específicos.

A idealização, concepção e realização de uma FC podem se mostrar como uma forma eficaz de abrir a escola para estudar problemas em seu entorno, comunidade, cidade, estado ou país, discutindo questões ambientais e/ou sociais.

Rosa (1995) *apud*. Neto (2015) afirma que “os problemas de pesquisa devem ser escolhidos no dia a dia da comunidade de onde os alunos são retirados, partindo de suas vivências e respeitando os seus níveis etários”. Isso significa que os próprios alunos, a partir de suas observações, e com a orientação e experiência de um professor, podem identificar problemas em sua rua, escola ou cidade que sejam passíveis de uma solução proveniente de uma pesquisa desenvolvida por meio de uma atividade investigativa.

Além disto, a mesma autora relata que,

pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar no ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento científico sem uma compreensão do seu conteúdo.

Assim, o desenvolvimento de projetos investigativos, informativos e explicativos pelos estudantes, abordando questões levantadas a partir das necessidades do meio em que a escola está inserida, não apenas contribui para a aquisição de conhecimentos científicos teóricos, mas também promove a consciência do aluno como agente de transformação em seu ambiente.

2.4 Desdobramentos e diálogos: Uma visão a partir dos anais do ENPEC, ENEQ e ENEBIO

Diante do exposto, realizou-se um levantamento de trabalhos sobre a temática com a base de dados adquirida por meio de consultas aos anais do Encontro Nacional de Pesquisa no Ensino de Ciências (ENPEC), Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEQ) e Encontro

Nacional de Ensino de Química (ENEQ), nos últimos 5 anos, de 2018 a 2023, por serem as mais recentes, com o objetivo de identificar as produções mais atualizadas na área.

Após a identificação dos anais, seguiu-se com a seleção dos trabalhos, para isso, utilizou-se os indicadores: Feira de Ciências, Letramento Científico e Metodologias Ativas, presentes nos títulos dos trabalhos, em seguida, selecionamos apenas os artigos relacionados ao Ensino de Ciências em nível médio, referente a minha pesquisa.

A seleção desses trabalhos, a partir dos indicadores percorridos acima, foi para que pudessemos entender como que estão sendo abordadas essas temáticas na atualidade, visto que, falar de FC como uma MA é bastante propício para o ensino de ciências, além de proporcionar aos estudantes um melhor debate sobre formação humana. A finalidade nas referidas produções é de contribuir com a análise crítica dos aspectos sociocientíficas, evidenciando a importância de desenvolver entre os estudantes um senso crítico sobre a inter-relação entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, permitindo-os reconhecer os aspectos éticos, políticos, econômicos e sociais do conhecimento científico e tecnológico.

Quadro 1: Trabalhos do ENPEC, síntese dos aspectos de interesse

Autores e título da publicação	Síntese dos aspectos de interesse
XII ENPEC - 2019	
Pastorio; Sousa. As metodologias ativas nas pesquisas de ensino: uma revisão da literatura no ENPEC	Tem como intuito mapear as publicações do ENPEC sobre as metodologias ativas; identificação das modalidades de metodologias ativas utilizadas; identificação de recursos utilizados nas pesquisas e características das metodologias <i>Peer Instruction</i> e <i>Just In Time Teaching</i> .
XIII ENPEC - 2021	
Moreira; Fraiha-Martins; Soares; Castro. Ensino de Ciências nos Anos Escolares Iniciais: vivências de pesquisa e letramento científico.	Discute sobre a potencialização do letramento científico apoiado nas práticas investigativas de Educar pela Pesquisa, de forma contextualizada, em ambiente que ultrapassou a sala de aula.
Flôres; Pigatto; Coutinho. O letramento científico como mediador do ensino de Evolução Biológica.	Reflete a respeito do ensino de evolução, e de como poderia ser beneficiado, a partir de uma perspectiva educativa que proporcionasse a compreensão do universo e da natureza das ciências e o letramento científico.
Santos; Freitas. Metodologias Ativas e Ensino de Ciências: cenário dos trabalhos publicados no Portal Capes.	Conhecer o cenário atual sobre as investigações que têm como tema as metodologias ativas (MA) no Ensino de Ciências (EC)
Costa; Venturi. Metodologias Ativas no Ensino de Ciências e Biologia: Uma revisão nas atas dos ENPEC's.	Compreender como as metodologias ativas estão sendo abordadas nas pesquisas acadêmicas no Ensino de Ciências e Biologia.
XIV ENPEC - 2023	

<p>Morais; Mól; Caixeta; Silva. Alfabetização Científica e Feira de Ciências: concepções de professores.</p>	<p>Investigar sobre as concepções de professores em uma Escola Pública no município de Barreiras/Bahia sobre a Alfabetização Científica – AC e Feiras de Ciências – FC.</p>
<p>Oliveira; Nicandido Filho; Lima; Araújo; Fireman. Aprendizagem Baseada em Problemas e Feira de Ciências: Um Estudo de Caso em uma Escola de Ensino Médio.</p>	<p>Analisar as contribuições da APB para a aprendizagem dos alunos no Ensino Médio, por meio da realização de uma Feira de Ciências.</p>
<p>Moreira; Fraiha-Martins; Gonçalves. Formação Continuada Assistida em Parceria: Possibilidades de ensino para o letramento científico nos anos iniciais.</p>	<p>Compreender qual o potencial da Formação Continuada Assistida em parceria (FCAP) para o desenvolvimento de uma proposta didático-pedagógica interdisciplinar/investigativa para a consolidação de letramentos.</p>
<p>Okada Junior; Berruezo; Francisco; Santos; Godinho; Rangel; Brito; Gianella. Letramento científico midiático no cenário da Pandemia de COVID-19: percepções de alunos do terceiro ano do ensino médio sobre ciência e mídia.</p>	<p>Analisar as percepções de alunos do terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual de Maricá-RJ sobre ciência e mídia, mobilizadas durante uma atividade realizada no contexto da Pandemia de COVID-19.</p>
<p>Berruezo; Francisco; Santos; Okada Junior; Godinho; Rangel; Brito; Gianella. “Mídias e Ciência no Hype!”: Mobilizando Práticas de Letramento Científico Midiático na Educação Básica por meio do Desenvolvimento de Casos Didáticos</p>	<p>Relatar o processo de pesquisa e desenvolvimento da etapa “Ciência e Mídias no Hype!” que compõem a atividade “#Midiciência!”, apresentando sua fundamentação teórica e análise preliminar das percepções dos alunos sobre ciência e mídias mobilizadas em um caso didático.</p>
<p>Chrysostomo. Letramento científico midiático: como reconhecer estratégias de manipulação em mídias?</p>	<p>Levantar informações científicas contidas na propaganda e posteriormente suscitar possibilidades de Ensino de Ciências.</p>
<p>Bedin; Lisbôa. A utilização das Metodologias Ativas no Ensino de Ciências: propostas de sequências didáticas.</p>	<p>Apresentar o marco teórico das metodologias ativas: Instrução por Pares e Aprendizagem Baseada em Projetos, de modo a promover uma análise acerca da importância, dos objetivos e etapas de aplicação desses métodos.</p>
<p>Batista; Almeida; Mello; Afonso; Lima. Desenvolvimento da autonomia discente a partir das metodologias ativas: uma análise de trabalhos publicados nos ENPEC's.</p>	<p>Analisar em trabalhos publicados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), a partir de 2011, qual o grau de autonomia, poder de escolha e decisão conferidos aos estudantes nas atividades investigativas aplicadas em pesquisas que utilizavam metodologias ativas.</p>
<p>Silva; Almeida. Metodologias Ativas em Espaços Não-Formais: Processo de Alfabetização Científica em Laboratórios Móveis do Projeto Academia STEM.</p>	<p>Investigar como o desenvolvimento de Metodologias Ativas em Espaços Não Formais podem contribuir no processo de Alfabetização Científica de educandos do curso de engenharia, bolsistas no Projeto Academia STEM da Universidade do Estado do Amazonas.</p>

Bassan <i>et al.</i> Rotação por estações e o estudo de plantas medicinais: contribuições de metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem.	Identificar as contribuições de metodologias ativas, mais especificamente, a rotação por estações, no processo de ensino-aprendizagem da temática plantas medicinais nos Anos Iniciais, direcionando o olhar para evidências que apontam o engajamento, protagonismo e proatividade dos estudantes.
Maciel; Benites; Matinez. Um estado da arte em Metodologias Ativas no ensino de ciências e o desenvolvimento do jogo perfil químico.	Visualizar os trabalhos relacionados ao ensino de Química e a jogos didáticos.

Fonte: autoria própria

Foram localizados 24 trabalhos publicados no ENPEC por grupos de pesquisa nacionais que abordam questões relacionadas à argumentação no Ensino de Ciências. Para a seleção, realizou-se uma leitura cuidadosa de cada comunicação oral, focando especificamente nos objetivos descritos nos textos. Identificaram-se os trabalhos que continham um ou mais dos descritores e que estivessem relacionados ao objeto de estudo. Dentre os 24 trabalhos encontrados a partir desses indicadores, selecionaram-se apenas aqueles que eram de interesse da pesquisadora e que estavam inseridos no contexto do ensino de Ciências.

Tendo por base o Quadro 1, pode-se perceber que em apenas três artigos foram encontrados com o termo “Feira de Ciências”, desde a edição do ano de 2019 até 2023. Neste sentido, as pesquisas nesta área são ainda muito escassas. Os outros trabalhos encontrados não tinham relação direta ao tema pesquisado, ou seja, apesar de estarem juntos no mesmo trabalho, se tratava de temas desenvolvidos em outras áreas de pesquisa. O indicador “Letramento Científico” foram encontrados 10 trabalhos e “Metodologias Ativas” 11 trabalhos.

A análise bibliográfica realizada com foco nos artigos do ENPEC, destaca a importância de compreender como essas metodologias estão emergindo, identificando características distintas e, ao mesmo tempo, apontando lacunas que merecem atenção em futuras pesquisas.

Na revisão de Pastorio e Souza (2019), os autores analisam especificamente a *Peer Instruction* e *Just in Time Teaching*, ressaltando o interesse em metodologias que não apenas promovem a autonomia, mas também se destacam no desenvolvimento do entendimento conceitual dos conteúdos. Essa seleção é significativa, pois destaca a necessidade de métodos de ensino que não apenas transmitem informações, mas também promovam uma compreensão duradoura dos conceitos.

Autores como: Pastorio;Souza (2019); Santos; Freitas (2021); Costa; Venturi (2021); Bedin; Lisbôa (2023); Batista *et al.* (2023); Silva; Almeida (2023); Bassan *et al.* (2023); Maciel; Benitez; Matinez (2023), citados no quadro 1 relatam que a eficácia dessas metodologias, podem servir como um incentivo para a adoção mais generalizada de novas abordagens no

ensino de ciências, rompendo assim o ensino tradicional. No entanto, a discussão também deve se estender às possíveis limitações e desafios associados a novas práticas.

Questões como a preparação dos professores, a infraestrutura necessária e a resistência institucional podem surgir como obstáculos à implementação efetiva dessas metodologias. Isso destaca a importância de pesquisas futuras que possam investigar a aplicabilidade e os resultados dessas abordagens em diferentes ambientes educacionais.

O papel central do LC no ensino de ciências é respaldado pelas contribuições documentadas nos anais do ENPEC, principalmente pelos autores Moreira *et al.* (2021) e Flôres; Pigatto; Coutinho (2021), destacando a suas abrangências na formação de estudantes mais críticos e engajados. Dessa forma, percebemos que o desenvolvimento LC em atividades científicas não apenas acompanha a evolução das MA, mas também as enriquece ao oferecer uma base para o desenvolvimento de habilidades nos estudantes, preparando-os para enfrentar os desafios complexos do mundo científico contemporâneo.

Além disso, é discorrido a relevância de integrar práticas de LC no currículo, destacando como essa abordagem contribui para a formação de cidadãos críticos e informados. A análise ressalta a necessidade de uma alfabetização científica abrangente como parte integral da educação em ciências.

Essa formação encontra relação com o que Santos (2007) discute sobre as habilidades que devem ser trabalhadas no processo de construção do LC, ou seja, uma participação ativa, crítica e inteligente nas situações cotidianas que envolvem as ciências. Para que essa formação humana seja alcançada há uma necessidade de se tratar não apenas a técnica, mas outras dimensões da vida prática do indivíduo, como o trabalho, a ciência e a cultura.

Em vista disso, o espaço da sala de aula nem sempre é suficiente para discutir alguns temas trazendo uma abordagem diferenciada e, também, não comporta processos investigativos que requerem maior investimento e conhecimentos específicos. Com isso, cada vez mais surgem projetos escolares que estimulem a criatividade, associada a uma metodologia de pesquisa, buscando aprimorar a curiosidade do estudante e transformá-la em um conhecimento válido. A exemplo disso, as feiras de ciências, nesse contexto, vão ao encontro dos objetivos da divulgação científica e de um ensino pautado na investigação, proporcionando ao estudante perceber, modificar e refletir sobre a sua realidade (Gallon *et. al.*, 2019).

A busca por aprimorar o ensino de ciências é uma tarefa importante para o desenvolvimento educacional. Nesse contexto, a discussão proposta por Oliveira e Faltay (2011) destaca a necessidade de ir além da simples observação em feiras de ciências, defendendo a participação ativa dos estudantes no processo construtivo do conhecimento.

Estudos recentes têm apontado que entre os ganhos gerados pela participação de jovens em feiras de ciências estão a valorização do pensamento crítico, do protagonismo e da autonomia estudantil. Participação essa que também acaba proporcionando uma motivação constante a partir da aprendizagem pela prática, pelo compartilhamento da autoridade epistêmica, e através de uma inserção em um modo de pensar e falar da ciência mais elaborado e consistente, com a discussão de problemas sociais e com uma promoção da integração escola-sociedade (Souza; Fontes, 2020; Coelho; Ambrózio; Lima, 2021).

Autores como os que foram citados no quadro 1, que abordam sobre Feiras de Ciências, sendo eles: Lopes; Goldschmidt; Ludke (2021); Morais et al. (2023) e Oliveira et al. (2023), acordam que a vivência prática e direta, ao contrário da mera observação, permite que os estudantes se tornem protagonistas na construção do conhecimento científico. Essa abordagem não apenas estimula a curiosidade, mas também desenvolve habilidades práticas, promovendo uma compreensão mais sólida dos conceitos científicos.

Além do ENPEC, trabalhos apresentados em outros eventos também registram o uso dessas metodologias, como o ENEBIO.

De antemão, é necessário destacar que apenas no ano de 2021 foi encontrados trabalhos com os indicadores, esse dado é relevante, pois evidencia uma lacuna nas pesquisas voltadas para o ensino de Biologia que incorporam essas abordagens. A presença de poucos trabalhos pode indicar que, embora o LC e as MA sejam no ensino de Ciências, seu desenvolvimento no contexto do ensino de Biologia ainda são poucas. Isso sugere a necessidade de incentivar mais pesquisas que articulem esses enfoques, promovendo o desenvolvimento de competências nos estudantes.

Quadro 2: Trabalhos do ENEBIO, síntese e aspectos de interesse

Autores e título da publicação	Síntese dos aspectos de interesse
VIII ENEBIO - 2021	
Sousa; Alencar Feira do conhecimento como ferramenta metodológica letramento científico conhecimento.	O objetivo deste trabalho foi realizar uma avaliação qualitativa sobre a abordagem do tema poluição ambiental durante a Feira do Conhecimento de uma Escola Municipal. Durante a feira do conhecimento, ocorreu o acompanhamento dos alunos, que ficaram responsáveis de conduzir a abordagem sobre poluição ambiental, por meio da apresentação de cartazes e diálogos com os visitantes sobre a temática.
Oliveira-Junior O recurso audiovisual como ferramenta potencializadora do Letramento Científico: relatos de experiências em uma escola pública de Salvador, Bahia.	Analisam como os estudantes experienciaram a utilização de um recurso audiovisual inserido no contexto de um projeto de pesquisa sobre o Letramento Científico.

<p>Carneiro; Wirzbicki; Graciano Dominó das Rodófitas: criação e uso de um jogo didático como metodologia ativa de aprendizagem para alunos de Ciências Biológicas.</p>	<p>O relato versa sobre a construção e de um jogo didático intitulado Dominó das Rodófitas, abordam a importância de momentos como estes que torna possível a realização de reflexões sobre a prática docente, permitindo um repensar sobre as estratégias didáticas e as metodologias empregadas para trabalhar aspectos do ensino, bem como sobre a construção do conhecimento, pois compreendeu-se que os jogos didáticos no ensino de biologia potencializam o interesse do estudante na construção do próprio aprendizado.</p>
--	---

Fonte: autoria própria

A análise dos trabalhos apresentados no VIII ENEBIO revela diferentes abordagens metodológicas que buscam promover trabalhos que desenvolvam o LC. O primeiro estudo, de Sousa e Alencar (2021), explora o uso de feiras de conhecimento como uma metodologia eficaz para abordar a temática da poluição ambiental. Durante a feira, os alunos assumiram o papel de facilitadores, conduzindo apresentações e diálogos sobre o tema com os visitantes. Essa experiência promoveu o desenvolvimento de habilidades comunicativas e reflexivas, ao mesmo tempo em que conectava o conteúdo científico com problemas reais. Essa prática se alinha com abordagens educacionais modernas que priorizam a aplicação prática do conhecimento e a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem.

O segundo trabalho, de Oliveira-Junior (2021), analisa o impacto do uso de recursos audiovisuais no LC em uma escola pública de Salvador, Bahia. A pesquisa demonstra que a inclusão de vídeos e outras mídias no contexto educacional torna o aprendizado mais dinâmico e acessível, facilitando a compreensão de conceitos complexos e incentivando uma aprendizagem mais autônoma e reflexiva.

Já o trabalho de Carneiro, Wirzbicki e Graciano (2021) apresenta a criação e o uso de um jogo didático, o “Dominó das Rodófitas”, como uma metodologia ativa para o ensino de Ciências Biológicas. A introdução de jogos no ensino de ciências é destacada como uma forma eficaz de engajar os alunos de maneira lúdica, facilitando a retenção de informações e promovendo a competição saudável. Essa metodologia está alinhada com teorias pedagógicas que defendem o aprendizado ativo e a gamificação como estratégias para aumentar a motivação dos alunos, especialmente em disciplinas que são tradicionalmente vistas como desafiadoras.

Foram também pesquisados os anais do ENEQ.

Quadro 3: Trabalhos do ENEQ, síntese e aspectos de interesse

Autores e título da publicação	Síntese dos aspectos de interesse
XIX ENEQ - 2018	
Santana Revolucionando as aulas de Ciências da Natureza: Metodologias ativas para a aprendizagem no Ensino de Conceitos Químicos.	A intenção do trabalho é mostrar a importância das metodologias ativas e como elas funcionam, demonstrando também suas vantagens e desvantagens. Destacam a presença constante da metodologia em trabalhos e pesquisas que desenvolvem estratégias enfatizando o aprendizado autodirigido, principalmente no que tange a área de Ciências da Natureza.
Leite Tecnologias e Metodologias Ativas no Ensino de Química: Teoria, métodos e Aplicações	Apresenta-se uma discussão teórica, seguida dos tipos de metodologias ativas, enfatizando aquelas que são suportadas pelas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), além de apresentar algumas aplicações já presentes na literatura.
XX ENEQ - 2020	
Sousa; Souza; Santos; Silva; Alves; Russo Metodologia Ativa no Ensino de Química: o ensino de modelos atômicos utilizando a rotação por estações.	Apresenta uma abordagem do tópico modelos atômicos com foco na metodologia ativa rotação por estações com o objetivo de fomentar o pensamento crítico, discussões e construção de conhecimento junto a estudantes do ensino médio.
Oliveira; Santos; Soares; Fontenelle; Silva Fabricação Artesanal de produtos de limpeza em uma escola pública de Goiânia – GO: considerações iniciais para o letramento científico.	O trabalho foi desenvolvido com o intuito de elucidar e aproximar os conteúdos de Química por meio da experimentação, aos fins de semana, verificando e ponderando sobre o nível de Letramento Científico dos estudantes, independente da série que frequentam.
Bertotti; Santos Uma perspectiva docente sobre Letramento Científico nos anos finais do Ensino Fundamental.	A pesquisa teve a intenção de investigar os desafios e as possibilidades acerca do desenvolvimento do Letramento Científico em alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental sob a ótica dos professores.
XXI ENEQ – 2023	
Marques; Miranda Junior Feira de Ciências na perspectiva da abordagem CTSA com alunos da Fundação Casa.	Foi feita uma Feira de Ciências utilizando abordagem CTSA, contando com a junção de 7 professores das disciplinas matemática, biologia, português, inglês, história, geografia e física do ensino médio. A feira proposta contribui com a interdisciplinaridade escolar, se trata de uma atitude, uma maneira de mudar o olhar, uma busca de alternativas, é a ação de transformar o antiquado ensino a fim de propiciar novos saberes.

Fonte: autoria própria

A análise dos trabalhos apresentados nos anais do ENEQ revela uma trajetória de exploração e implementação de metodologias ativas e o letramento científico, com alguns avanços, mas também com lacunas significativas que precisam ser abordadas.

Em 2018, os trabalhos de Santana e Leite já destacavam a importância das metodologias ativas no ensino de ciências, especialmente na Química. Santana enfatizou como essas metodologias promovem a autonomia e o aprendizado autodirigido, especialmente em áreas como Ciências da Natureza. Leite, por sua vez, ofereceu uma discussão teórica sobre as diferentes tecnologias e metodologias ativas disponíveis, mostrando como elas podem ser integradas ao ensino de Química com apoio das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDICs). Embora as vantagens das metodologias ativas tenham sido discutidas, faltaram exemplos de como essas metodologias estavam sendo efetivamente aplicadas em práticas de ensino.

Em 2020, o trabalho de Sousa e colaboradores avançou ao apresentar um estudo de caso mais específico, utilizando a metodologia ativa de rotação por estações no ensino de modelos atômicos. Este trabalho é um exemplo de como essas metodologias podem ser aplicadas no ensino médio para fomentar o pensamento crítico e a construção do conhecimento. Outros trabalhos, como o de Oliveira e colaboradores, também trouxeram contribuições práticas, explorando a fabricação artesanal de produtos de limpeza como um meio de aproximar conteúdos de Química ao cotidiano dos alunos, promovendo o letramento científico. Entretanto, o estudo de Bertotti e Santos mostra que, apesar desses avanços, ainda existem desafios significativos na implementação efetiva do letramento científico nos anos finais do ensino fundamental, indicando a necessidade de mais pesquisas focadas na superação dessas barreiras.

Em 2023, o estudo de Marques e Miranda Júnior trouxe à tona a importância das feiras de ciências, destacando uma abordagem interdisciplinar através da metodologia CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Esta feira, que envolveu múltiplas disciplinas, foi necessária para fomentar a busca de alternativas e inovações pedagógicas, além de promover uma mudança de atitude nos alunos. No entanto, a própria necessidade de destacar a interdisciplinaridade e a inovação aponta para a falta de consolidação dessas práticas na educação científica como um todo.

2.4.1 Considerações pessoais

Ao problematizar a falta de pesquisas sobre Metodologias Ativas, Letramento Científico e Feiras de Ciências, fica claro que, embora existam avanços ainda há uma lacuna na pesquisa acadêmica que explora de forma contínua esses temas. A falta de estudos longitudinalmente documentados sugere que, apesar do reconhecimento teórico da importância dessas abordagens, sua implementação prática e avaliação ainda estão aquém do necessário. Isso ressalta a urgência de mais pesquisas que investiguem não apenas a eficiência dessas metodologias, mas também os desafios e as oportunidades para sua integração no currículo escolar. Sem esse foco, corre-

se o risco de que as metodologias ativas permaneçam como conceitos subexplorados, limitando seu potencial na educação científica.

A rotação por estações, o uso de projetos e outras abordagens ativas são amplamente discutidas, mas a atenção ao conteúdo conceitual que os alunos precisam aprender é, muitas vezes, secundária. Uma vez que o propósito das metodologias ativas é justamente facilitar a compreensão e a aplicação de conceitos científicos.

Outro ponto é que em alguns casos, os estudos não abordam sobre as dificuldades que as instituições enfrentam para implementar essas metodologias, como a falta de recursos tecnológicos, espaços adequados para atividades práticas, ou até mesmo a formação de professores. Ao ignorar esses fatores cria uma falha entre teoria e prática, desconsiderando as realidades enfrentadas por professores e estudantes no cotidiano escolar.

Por fim, após essa revisão nos anais dos eventos científicos, é importante discutir as reformas curriculares, um tema amplamente debatido e problematizado na atualidade. As reformas representam uma “tentativa” de alinhar o currículo escolar às demandas contemporâneas, buscando “atender” às necessidades emergentes da sociedade, o que torna essa discussão fundamental no contexto educacional atual.

2.5 Apontamentos sobre as reformas curriculares

Valendo-se de um modelo para as novas propostas de estratégias metodológicas educacionais, tendo o aluno como protagonista da sua própria aprendizagem, é necessário dimensionar como pode se dar seu processo de aplicação fazendo referência às metodologias, que estão inseridas na última atualização da BNCC, destacando a aprendizagem fundamentada em projetos, MA e o ensino de ciências por investigação. Para isso, pode-se salientar o emprego de situações e problemas reais como ponto de partida para que o estudante possa explorar de forma autônoma as possíveis soluções, despertando a construção de habilidades como reflexão, investigação e criação, sendo o professor responsável somente por instigar o aprendiz, atuando na função de mediador.

Logo, as discussões em torno das políticas curriculares apresentam uma espécie de ciclo contínuo, no qual os documentos oficiais se combinam de forma anacrônica, sem considerar que os conceitos e os valores correspondem à época na qual são produzidos. Com relação às políticas de reforma curricular para o Ensino Médio, um primeiro movimento começou a ocorrer após a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDBEN/96 (Lei 9.394), com a prescrição e a criação de diretrizes, orientações e políticas públicas para reformar os currículos escolares, de modo a contemplar o que fora determinado pela legislação para a Educação Básica.

Na segunda metade dos anos de 2010, as discussões em torno da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) tomaram conta do debate educacional brasileiro. Concomitantemente a essa discussão, uma atualização do PNE (Lei 13.005/2014) (BRASIL. MEC, 2014-2014) reforçou a necessidade de metas e estratégias, que poderiam ser atendidas por meio de uma BNCC. Assim, nos anos de 2015 a 2018 as discussões em torno da BNCC têm sido recorrentes até a sua aprovação pelo CNE, em 2017, BNCC – Educação Infantil e Ensino Fundamental e, em 2018, BNCC – Ensino Médio.

Frente a essa discussão, a deposição da presidente Dilma Rousseff por meio de um golpe e, por conseguinte, o avanço do governo de Michel Temer (2016-2018), abriu espaços para as reformas e o desmonte da discussão pública sobre as políticas curriculares. No que se refere ao Ensino Médio, ele vem passando por acirrada disputa quanto às suas finalidades desde a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), em 1996, e as constantes costuras em sua estrutura estão relacionadas à ausência de consenso do que se quer para o país para essa etapa da Educação Básica (Krawczyk; Ferretti, 2017). Logo após a LDBEN ter sido sancionada, o CNE deu início à produção das Diretrizes Curriculares Nacionais e, desde então, as tentativas de reformulação do currículo do Ensino Médio têm sido diversas.

Em uma conjuntura ainda mais recente, a BNCC, aprovada em 2018, e a Lei 13.415/2017, conhecida como Reforma do Ensino Médio, são duas balizas que precisam ser problematizadas. Esses dois documentos têm gerado inúmeras discussões entre pesquisadores, profissionais da educação e estudantes, além de debates e impasses dentro das próprias escolas, a exemplo das ocupações estudantis ocorridas em 2016. Logo, Dantas e Pereira (2022) abordam que é a partir da BNCC que os sistemas de ensino devem reorganizar seus currículos e propostas pedagógicas.

No que se refere à Reforma do Ensino Médio, dentre as justificativas presentes na Exposição de Motivos nº 00084/2016/MEC, da Medida Provisória nº 746/2016 que lhe deu origem, estavam o elevado número de jovens fora da escola, o baixo desempenho dos estudantes em Matemática e Língua Portuguesa, além do “currículo extenso, superficial e fragmentado, que não dialoga com a juventude, com o setor produtivo e tampouco com as demandas do século XXI” (BRASIL, 2018).

Por outro lado, de acordo com Siqueira e Moradillo (2022) esse cenário reformista na educação brasileira e suas motivações explicitadas pelo governo não tocam em pontos que, com certeza, afetam de maneira profunda a qualidade da educação oferecida pela escola pública no país, não se esforçando na compreensão do problema de forma mais ampla e historicamente constituída. Os autores nos ajudam a entender que as reformas na educação propostas pelo

governo brasileiro, e as razões que o governo dá para essas reformas, não abordam questões importantes que afetam significativamente a qualidade da educação nas escolas públicas.

Os órgãos governamentais não levam em consideração as escolas periféricas e rurais que não tem uma infraestrutura necessária para proporcionar uma boa educação. Faltam instalações essenciais como laboratórios de informática e ciências, bibliotecas, e espaços para educação física e atividades culturais, ponto necessário para a melhoria da educação dos jovens.

Dando continuidade à implementação da nova estrutura do Ensino Médio, a mesma prevê a oferta de variados itinerários formativos, seja para o aprofundamento acadêmico em uma ou mais áreas do conhecimento, como também à formação técnica e profissional (Brasil, 2018, p. 468), tendo como objetivo modificar conteúdos e disciplinas conforme a realidade e interesse dos estudantes, de acordo com sua realidade, desejos da comunidade escolar, recursos físicos e materiais das escolas. Esses itinerários formativos podem se aprofundar em áreas do conhecimento, sendo elas: “Matemáticas e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias, Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Ciências Humanas e Sociais Aplicadas” (Brasil, 2018, p.468). As redes de ensino, atualmente, têm autonomia para definir quais os itinerários formativos irão ofertar, considerando um processo que envolva a participação de toda a comunidade escolar.

Em uma entrevista com a professora-pesquisadora Marise Ramos, é discutido que “hoje o ensino médio está regulado com 2.400 horas, em termos de uma concepção de formação unitária”. O parágrafo 2º do Artigo 36 da LDB, que foi revogado por essa Medida Provisória, dava uma especificidade ao ensino médio com a formação profissional, mas essa possibilidade tinha como preceito o asseguramento da formação geral, pois a formação profissional só podia acontecer mediante acréscimo da carga horária. Então, as 2.400 horas hoje regulamentadas são de formação básica, e sob o princípio de uma formação unitária. A MP estabelece que essa formação básica e unitária se reduza necessariamente a 1.200 horas, que é a metade da carga horária atualmente prevista. Logo, as outras 1.200 horas restantes vão para os itinerários formativos. Marise Ramos, em sua entrevista, versa ainda que:

A MP diz que a escola pode oferecer um ou mais itinerários. Então, um estudante que porventura tenha suposto que não tem interesse por ciências da natureza pode fazer a sua formação sem nunca mais ter o contato com as ciências da natureza. Ou seja, ele não vai ter uma formação que contemple minimamente o conjunto. Porque a Base Nacional Comum vai ser reduzida igualmente, já que não se pode prever para a Base um conteúdo que demande mais do que 1.200 horas (Ramos, 2022).

Uma das principais preocupações expressas é que os estudantes possam evitar certas áreas do conhecimento, como as ciências da natureza, se não tiverem interesse nelas. Embora seja compreensível que nem todos os estudantes tenham afinidade com todas as disciplinas,

eliminar completamente o contato com determinadas áreas do conhecimento pode resultar em lacunas significativas na sua formação. Isso é particularmente preocupante porque a BNCC define os conteúdos mínimos a serem ensinados. Além disso, a limitação do tempo de ensino para apenas 1.200 horas pode aumentar ainda mais esse problema, já que os professores podem sentir-se pressionados a priorizar apenas os tópicos considerados essenciais, deixando de lado áreas do conhecimento que também são importantes, mas não obrigatórias.

Esse documento “norteador” é disputado por agentes políticos públicos e privados. Esses agentes se hegemonizaram em torno da demanda universal com a finalidade de atender a interesse particular. A expressão “disputado por agentes políticos públicos e privados” sugere que há uma competição pelo controle ou pela influência sobre esse documento, que pode incluir políticos, grupos de interesse, organizações não governamentais, empresas e outras entidades interessadas na educação, ou seja, se preocupam apenas com seus interesses particulares e a educação acaba sendo precarizada. Com isso, se torna uma realidade que os discursos da qualidade educacional se atribuem apenas à reorganização curricular, sendo que as necessidades materiais das escolas, dos trabalhadores em educação, como uma formação específica para essas áreas e, principalmente, das condições de vida dos estudantes, são ignoradas pelas políticas públicas.

Marise Ramos, mais uma vez em sua entrevista, deixa claro que:

Os jovens, vindos de sua realidade — seja qual for, de uma vida burguesa, sofisticada, cara, ou de uma vida pobre, de carência — vão trazer os interesses que foram produzidos por essa realidade. Não cabe à escola simplesmente incorporar os seus interesses, ou então adequar-se aos seus interesses. O que cabe à escola é, em se conhecendo esses interesses, confrontá-los com as necessidades formativas desses jovens, à luz de um projeto de sociedade. Isso tem a ver com currículo escolar. Pensar esse currículo nas dimensões da vida desse estudante, trazer a ciência, o conhecimento, o trabalho, a cultura em todas as suas dimensões – a cultura juvenil, da mídia, a cultura erudita, enfim. Precisa haver um encontro entre projeto educacional e interesses do jovem. Antes de um encontro, na verdade, é preciso haver um confronto para se poder, então, se encontrar e se reconstruir a convergência entre a finalidade da escola e o interesse do jovem.

A síntese dessa medida é uma formação precária, que vai se tornar realidade, principalmente, para os filhos da classe trabalhadora.

O autor Tonegutti (2016) ressalta que “a implantação da BNCC cria um espaço fértil para a imposição de uma política de regulação baseada na avaliação, seguindo modelos privados de gestão”. Sendo assim, com a política curricular atrelada ao sistema de avaliação, corre o risco de esvaziamento dos conteúdos, justificado pela própria organização das provas, que determinam alguns conteúdos em detrimento de outros.

Consoante a Tonegutti (2016 p. 5):

Essas políticas trazem o estreitamento curricular. Quando um sistema de avaliação inclui alguns conteúdos e deixa de fora outros, a tendência, ao longo do tempo, é os professores, os administradores e os estudantes se focarem naqueles que são cobrados nos testes; no caso, aqueles 60% que vão compor a BNCC.

Por meio desse pensamento, com o currículo voltado apenas a atender os conteúdos das avaliações externas, haverá uma limitação de conhecimento, especialmente aos filhos da classe trabalhadora que dependem apenas da escola. Pensar que apenas 60% do currículo está destinado às áreas do conhecimento já caracteriza por si só o esvaziamento dos conteúdos.

Por meio disso, entendemos que o currículo em discussão tem organização extremamente utilitarista, pretende preencher as lacunas e necessidades do mercado de trabalho, mesmo que, com o discurso do protagonismo, organização dos conteúdos, reconfiguração da formação e do trabalho docente. Neste sentido, tendo como objetivo, melhorar os índices nas avaliações em larga escala, mascarando os problemas da escola pública, esvaziando as disciplinas dos conteúdos científicos próprios para entendimento de mundo e, sobretudo, esvaziando o direito ao desenvolvimento da crítica.

Logo, nesse novo modelo o professor, entre outras questões, precisará saber trabalhar com currículos e projetos pedagógicos com saberes que envolvam a interdisciplinaridade e flexibilidade, respeitando a diversidade e as realidades locais. Sabe-se que a interdisciplinaridade e contextualização entre as disciplinas é um fator muito importante para a compreensão dos alunos sobre os conteúdos, e deve ser devidamente alinhada ao cotidiano.

Essa questão não é nova na reforma do ensino médio, mas ela aparece com grande enfoque. No entanto, apesar da complexidade do assunto, é necessário que a escola e seus professores estejam preparados para de fato desenvolver a interdisciplinaridade, sobretudo, a partir de um embasamento teórico aprofundado entre cada uma das disciplinas envolvidas. Sem esse embasamento é muito difícil que os alunos adquiram os saberes básicos fundamentais para um bom aprendizado e, dessa maneira, o ensino tende a ficar muito ao nível da superficialidade.

Tendo em vista todo esse embasamento teórico partindo da problematização do Novo Ensino Médio, é necessário destacar a questão dos itinerários formativos, juntamente com as competências e habilidades propostas pela BNCC. Eles são definidos como “conjunto de unidades curriculares ofertadas pelas escolas e redes de ensino que possibilitam ao estudante aprofundar seus conhecimentos e se preparar para o prosseguimento de estudos ou para o mundo do trabalho” (Brasil, 2018, p. 13).

Esses itinerários apresentaram-se como estratégias para a flexibilização da proposta curricular do ensino médio, trazendo aos estudantes possibilidades de aprofundarem na área do conhecimento e/ou formação técnico profissional de interesse. Desde que sejam considerados

os anseios da comunidade escolar, as necessidades locais, os recursos físicos, materiais e humanos das escolas.

Dentro da organização curricular os itinerários formativos foram categorizados como a parte flexível do currículo, dispostos a partir de quatro eixos estruturantes: investigação científica, mediação e intervenção sociocultural, processos criativos e empreendedorismo, conectando experiências educativas com a realidade contemporânea, de tal forma que auxiliassem os estudantes a desenvolverem habilidades relevantes para a formação integral (Prevato, 2023). Portanto, para cumprir suas finalidades os itinerários formativos devem basear-se nos eixos estruturantes, em procedimentos cognitivos e no uso de metodologias que estimulem o protagonismo dos estudantes.

As Eletivas, por exemplo, de acordo com a Base, são mais focadas em aprendizagens de cunho pedagógico, não exclusivamente “conteudistas” ou voltadas para aprofundamentos, como os itinerários formativos. Seu foco está em práticas e vivências. Nas eletivas, é mais interessante trabalhar temas transversais, pois, quando inseridos em um contexto escolar, podem despertar maior interesse dos estudantes do que se fossem apresentados dentro das disciplinas de formação geral. Portanto, as eletivas também devem estar conectadas aos interesses dos alunos, com o objetivo de ampliar seu universo de conhecimento. O estudante pode cursar essas disciplinas associadas a uma ou mais áreas de conhecimento (Tocantins, 2022).

Tendo em vista essas informações, é necessário abrir uma discussão sobre a questão de que, oferecer disciplinas eletivas de qualidade requer professores preparados e especializados em temas que podem não ser tradicionais no currículo.

Logo, no art. 6º da Lei nº13.415/2017 referente ao art. 61 da LDB passa a vigorar a atuação dos profissionais do “notório saber”:

IV - profissionais com notório saber reconhecido pelos respectivos sistemas de ensino, para ministrar conteúdos de áreas afins à sua formação ou experiência profissional, atestados por titulação específica ou prática de ensino em unidades educacionais da rede pública ou privada ou das corporações privadas em que tenham atuado [...] (Brasil, 2017).

A falta de obrigatoriedade de uma formação pedagógica para exercício da docência, sem dúvida consolida uma precarização. Conceitos referentes à identidade e a valorização dos profissionais da educação foram mais uma vez minimizados, pois não houve exigência de uma formação com habilitação profissional própria.

A falta de obrigatoriedade de uma formação específica para ensinar essas disciplinas pode dificultar na elaboração da proposta ou até mesmo na aprendizagem dos estudantes. Visto que, a implementação das disciplinas eletivas traz à tona uma série de questões, especialmente

no que diz respeito à formação dos professores. Um dos problemas é a introdução das eletivas sem o fornecimento de capacitação para os docentes, o que compromete o desenvolvimento dessas disciplinas. É essencial que as políticas educacionais incluam programas de formação e capacitação para os professores, antes e durante a implementação das disciplinas eletivas.

3 PROCESSO METODOLÓGICO

Neste capítulo, é apresentada uma descrição detalhada de todo o processo de pesquisa, desde o início na escola até a análise dos dados coletados. O capítulo examina a interação com os participantes da pesquisa e o ambiente escolar, proporcionando um panorama completo das condições sob as quais os dados foram obtidos. A seção final do capítulo concentra-se na análise dos dados, no qual são explicados os procedimentos de tratamento dos dados.

3.1 Contexto e cronograma da realização da pesquisa

3.1.1 Lócus da pesquisa: Unidade Escolar Jorge Amado

O Colégio Estadual Jorge Amado, está localizado na Rua Ademar Vicente Ferreira, nº 296, Setor Noroeste, em Araguaína-TO (figura 1). Fundado em 1977, o colégio foi construído em um terreno doado pelo Sr. Benedito Canuto Braga, que de acordo com Feitosa e Paiva (2020) atendia/atende às necessidades dos moradores do bairro que enfrentavam dificuldades para acessar outras escolas.

Atualmente, esse colégio recebe estudantes de bairros variados e da zona rural, como Povoado Pilões, Água Amarela e Brejão. E esses estudantes pertencem a diversificadas classes socioeconômicas, levando para a escola uma variada educação moral, religiosa e cultural, bem como diferentes níveis de ensino e aprendizagem.

Figura 1: O colégio Jorge Amado



Fonte: autoria própria

O colégio², apesar de parecer bem pequeno, tem um espaço amplo. No entanto, essa amplitude se refere principalmente às áreas comuns, pois as salas de aula são pequenas, podendo ser um problema, pois salas menores podem dificultar a mobilidade dos estudantes e professores, além de limitar a capacidade de implementar certas atividades pedagógicas que requerem mais espaço.

Na entrada tem o pátio central onde os professores e alunos colocam os seus veículos e logo na entrada, próximo a sala dos professores tem um espaço de convivência, com banquinhos de concreto, estrategicamente posicionados para incentivar a convivência dos estudantes durante o intervalo. Esse espaço é composto por vasos feitos com materiais reciclados. Estes vasos são feitos a partir de pneus e outros itens reutilizados, demonstrando o compromisso da escola com práticas ecológicas. Além de sua funcionalidade, eles também servem como uma inspiração criativa para os estudantes, mostrando como é possível transformar resíduos em arte e utilidade (figura 2).

Figura 2: Espaço de convivência da escola



Fonte: autoria própria

Além disso, o espaço conta com uma mesa de pingue-pongue que, apesar de ser pequena, desempenha um papel significativo no ambiente. A mesa é um ponto de encontro popular entre os estudantes, promovendo momentos de diversão e socialização. Ela contribui para que os estudantes se sintam mais acolhidos.

Os horários de aula são organizados para atender aos diferentes turnos de forma

² As descrições do colégio foram realizadas em conformidade com as diretrizes estabelecidas pelo comitê de ética da UFNT. (CAAE:76165823000000342).

eficiente: turno matutino funciona das 07:00 às 11:15; vespertino das 13:00 às 17:30; noturno das 18:45 às 22:00. Durante os turnos da manhã e da tarde, a escola acomoda 8 turmas, abrangendo do 6º ao 9º ano do ensino fundamental e da 1ª à 3ª série do ensino médio. No período noturno, a escola opera com 3 turmas, correspondentes à 1ª, 2ª e 3ª séries do ensino médio.

Já a equipe docente da escola é composta por profissionais divididos nas seguintes áreas: Ciências da Natureza; Matemática e suas Tecnologias; Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; e Ciências Humanas e suas Tecnologias.

À vista disso, destaca-se que o critério de escolha desta unidade escolar está relacionado com o seguinte fator: ser uma escola que desenvolve Feiras de Ciências desde o ano de 2015, que de acordo com Feitosa e Paiva (2022), implantou-se uma proposta de estruturação temática a partir de tema principal sendo problematizador, na perspectiva de aliar os conteúdos científicos a contextualização contemporânea dos alunos, pesquisados de forma teórica e prática, tendo como perspectiva, elaboração de projetos que contribuam com o esclarecimento do tema problematizador principal, com a finalidade de contextualizar os conteúdos abordados nos projetos, incentivando o protagonismo estudantil na utilização dos espaços de ensino-aprendizagem que envolva toda as áreas de conhecimento, contribuindo para o Letramento Científico.

Além disso, esse colégio tem uma parceria muito importante com a Universidade Federal do Norte do Tocantins. Graças a essa parceria, a escola participa de vários projetos da universidade, como a Feira de Ciências do Tocantins (FECITO). Um evento que tem como objetivo, a popularização da ciência e divulgação da produção de trabalhos científicos de estudantes e professores da Rede Pública de ensino do Estado do Tocantins que versa sobre a iniciação científica na educação básica e aproximações com os objetivos de desenvolvimento sustentável.

3.1.2 A turma da 1ª série do Ensino Médio e o Professor Regente

A turma da 1ª série do ensino médio, a qual foi observada e pesquisada, advém de 30 estudantes, dentre esses estudantes, tem-se 3 estudantes PCDs (Pessoas com Deficiência), que de acordo com Lei Federal nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, art. 24 do decreto nº 3.289/99 e art. 2º da Lei nº 7.853/89 “Como qualquer cidadão, a pessoa com deficiência tem direito à educação pública e gratuita assegurada por lei, preferencialmente na rede regular de ensino”. Logo, cada estudante PCD tem sua acompanhante, o estado oferece o cuidador, que nada mais é do que uma pessoa para ajudar a cuidar do estudante. Porém, pôde-se observar que, na escola os cuidadores se concentram apenas nos cuidados físicos dos alunos, como alimentação, higiene

e mobilidade, mas não participam ativamente do processo pedagógico, limitando a inclusão efetiva dos alunos no processo de ensino.

As aulas eletivas ocorriam todas as terças-feiras pela manhã, em dois horários da grade curricular. Iniciava no segundo horário, após a aula de química, começando às 8 horas e terminando às 10 horas. Durante os encontros, o professor orientador explicava como as atividades seriam conduzidas e apresentava os mapas de aprendizagem. Em seguida, ele dividia os alunos em grupos e realizava um sorteio para determinar qual mapa cada grupo ficaria responsável. Após o sorteio, os grupos escolhiam o projeto que iriam desenvolver e apresentar, e então davam um título ao seu mapa de aprendizagem. Isso ocorria nas três rotações, como será descrito adiante.

Outro ponto que é necessário destacar é sobre a formação do professor regente, pois o mesmo é formado em Licenciatura em Química, e durante a sua graduação, ele participou de projetos de pesquisa, inclusive como bolsista do programa Ciência sem Fronteiras, no qual teve a oportunidade de realizar um período sanduíche. Além disso, ele prosseguiu seus estudos e obteve um mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, com foco no Ensino de Ciências, divulgação científica e espaços não formais.

Desde que o professor regente começou a lecionar neste colégio em 2015, ele introduziu a FC. Esta iniciativa visava integrar os conteúdos científicos teóricos com práticos, através da elaboração de projetos baseados em temas problematizados. O objetivo é contextualizar as aulas, conectando-as com situações do cotidiano dos estudantes. Essa abordagem promove espaços de aprendizagem que englobam todas as áreas do conhecimento, incentivando o desenvolvimento do letramento e a divulgação científica. (Feitosa e Paiva, 2021). Logo, tendo em vista a feira de ciências, quando houve a implementação do Novo Ensino Médio e dos itinerários formativos, onde o professor teria que elaborar uma eletiva, o mesmo já estava com todo o projeto montado, ou seja, só adaptou uma feira de ciências para o processo de desenvolvimento de letramento científico dentro da sala de aula e o resultado dessa eletiva seria a apresentação do projeto na feira do ano trabalhado.

Eletiva essa que, o professor propõe baseada em um jogo na qual, tem como objetivo criar ambientes rotacionais que fomenta a partir de temas problematizadores discussões que elucidam o senso crítico dos estudantes ao desenvolverem a partir de projetos temáticas relacionadas a uma situação-problema por meio de experimentos, jogos didáticos entre outras formas de divulgar conhecimento, de modo criativo elucidando a iniciação e o LC.

3.1.3 Contexto e período da pesquisa

O contexto da pesquisa foi a disciplina de eletiva da área da Ciências da Natureza

realizada no segundo semestre do ano de 2023, no Colégio Estadual Jorge Amado da cidade de Araguaína no estado do Tocantins, com os estudantes do 1º série do Ensino Médio do turno matutino. A disciplina eletiva é prevista no documento normativo BNCC como proposta dos itinerários formativos, sendo desenvolvida nesta unidade escolar por meio de uma metodologia ativa de rotação por estação, ou seja, consiste em criar uma espécie de circuito dentro da sala de aula, cada uma das estações deve propor uma apresentação diferente sobre o mesmo mapa de aprendizagem. A ideia é que os estudantes, divididos em pequenos grupos de 4 ou 6 pessoas, façam um rodízio pelos diversos pontos, fazendo-se o uso de adaptações, dentro do eixo da área de ciências da natureza (quadro 4).

Portanto, a sala foi organizada em seis grupos sendo destinados para três estações com os seguintes mapas de aprendizagens: Agrotóxicos e saúde humana; Descobertas científicas; e Energias não renováveis e impactos ambientais, assim inicia-se o processo de rotação, previamente proposto pelo professor, que teve que ser problematizado e desenvolvido de maneira coletiva pelos estudantes durante cada momento na referida estação. Com isto, tínhamos a intenção de observar e descrever cada tema e apresentações proposto e desenvolvido pelos grupos.

Quadro 4: Rotações dos projetos apresentados

1ª Rotação		
GRUPOS	MAPAS DE APRENDIZAGENS	TÍTULOS DOS PROJETOS
GRUPO 1	Agrotóxicos e saúde humana	Intoxicação por agrotóxicos
GRUPO 2	Energias não renováveis e seus impactos ambientais	Energias não renováveis
GRUPO 3	Energias não renováveis e seus impactos ambientais	Energia Térmica
GRUPO 4	Energias não renováveis e seus impactos ambientais	Energia Elétrica
GRUPO 5	Descobertas Científicas	A descoberta da Radiologia
GRUPO 6	NÃO APRESENTOU	NÃO APRESENTOU
2ª Rotação		
GRUPO 1	Energias não renováveis e seus impactos ambientais	Energia Nuclear
GRUPO 2	Descoberta Científica	Placas tectônicas
GRUPO 3	Descobertas Científicas	The Big Bang
GRUPO 4	Agrotóxicos e saúde humana	Lesmicidas - Metaldeídos

GRUPO 5	Agrotóxicos e saúde humana	Agrotóxicos e o grau de toxidade
GRUPO 6	Energias não renováveis e seus impactos ambientais	Carvão mineral
3ª Rotação		
GRUPO 1	Descoberta Científica	Pontos quânticos – diagnósticos e tratamento do câncer de pele
GRUPO 2	Descoberta Científica	Placas tectônicas
GRUPO 3	Descoberta Científica	Do zero ao infinito: o Big Bang
GRUPO 4	Descoberta Científica	Fundamentos da computação quântica
GRUPO 5	Descoberta Científica	Descoberta da radiologias e seus impactos
GRUPO 6	Agrotóxicos e saúde humana	Uso de inseticidas

Fonte: autoria própria

Para o desenvolvimento de cada temática os estudantes tinham que utilizar os conhecimentos das disciplinas de Química, Biologia e Física explorando a linguagem científica própria da ciência da natureza, podendo utilizar-se de um trabalho **informativo; montagem** ou de **investigação**, onde os grupos teriam que desenvolver subtemas para cada tema proposto nas estações. Os mapas de aprendizagem (temas propostos) que são desenvolvidos nas estações, tiveram assim, as seguintes etapas de desenvolvimento com seus referidos momentos pedagógicos (Quadro 5):

Quadro 5: Descrição de etapas das Rotações

MOMENTOS	ETAPAS
1º Momento	A partir do entendimento do tema problematizador para essa estação mediado pelo professor, os estudantes buscaram por meio de pesquisas, coletar informações para que o trabalho fosse desenvolvido durante a estadia na estação. Após esse momento, eles elaboraram um projeto onde buscaram aproximação à metodologia científica, para que assim, concretizar o desenvolvimento do trabalho que foi proposto.
2º Momento	Houve a apresentação do projeto escrito pelos estudantes, a fim de gerar discussões e possíveis ajustes no projeto a ser desenvolvido.
3º Momento	Com o projeto escrito, os estudantes com a mediação do professor desenvolveram os trabalhos de maneira coletiva, buscando as informações, fazendo estudos necessários, e após, realizaram o processo de montagem do trabalho proposto que foi apresentado como produto final.

4º Momento	Diante de todas as etapas desenvolvidas e previstas no projeto realizada de forma plena, foi o momento destinado a apresentação final do produto.
------------	---

Fonte: Ementa da eletiva, 2023

Esse quadro descreve um processo de aprendizagem baseado em projetos, onde os alunos são introduzidos a um tema proposto pelo professor e, em seguida, passam por várias etapas para explorar, pesquisar, planejar e criar um projeto relacionado a esse tema, sendo dividido em quatro momentos distintos. Após as explicações, os estudantes começaram a desenvolver os projetos, e após isso, inicia-se a construção dos materiais o qual fazem a exposição, podendo ser eles, cartazes, maquetes, produtos manufaturados, informação, entre outros.

No próximo quadro detalha-se os momentos e datas que aconteceu o desenvolvimento da eletiva.

Quadro 6: Período do Componente Curricular Eletiva

1º Rotação				
Momento	Etapas	Início	Fim	Nº de aulas
1º	Estudo e busca do tema e elaboração do projeto.	02/08	18/08	4
2º	Apresentação do projeto	22/08		2
3º	Desenvolvimento do projeto.	29/08	12/09	6
4º	Apresentação do produto final do projeto	19/09		1
2º Rotação				
Momento	Etapas	Início	Fim	Nº de aulas
1º	Estudo e busca do tema e elaboração do projeto.	19/09	10/10	7
2º	Apresentação do projeto	17/10		2
3º	Desenvolvimento do projeto.	24/10	03/11	4
4º	Apresentação do produto final do projeto.	17/11		1
3º Rotação				
Momento	Etapas	Início	Fim	Nº de aulas
1º	Estudo e busca do tema e elaboração do projeto.	07/11	10/10	5
2º	Apresentação do projeto	28/11		1

3°	Desenvolvimento do projeto.	28/11	12/12	5
4°	Apresentação do produto projeto.	12/12		1

Fonte: Ementa da eletiva, 2023

Este formato estruturado permite que os estudantes sigam um processo claro de aprendizagem, desde a introdução do tema até a apresentação final de seus projetos, promovendo a colaboração, a pesquisa independente e a aplicação prática do conhecimento científico.

3.1.4 Tipo de pesquisa

A metodologia utilizada consistiu em uma pesquisa qualitativa e exploratória por meio do Estudo de Caso, no qual é exigido o aprofundamento do entendimento sobre uma realidade social em um campo de pesquisa.

Como exploratória (Gil, 2008), com a principal finalidade de desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias. Na perspectiva qualitativa (Ludke e André, 1986, p.18), por se desenvolver em uma situação natural, que é rica em dados descritivos e focaliza a realidade de forma contextualizada. Esse tipo de pesquisa visa o caráter subjetivo do objeto analisado, onde se observa suas particularidades e experiências individuais. Sendo considerada uma pesquisa descritiva, tendo como objetivo primordial a descrição das características de determinada população. Por isso, em uma pesquisa qualitativa, os dados coletados derivam principalmente, de descrições detalhadas de situações, eventos, pessoas, interações e comportamentos observados; citações literais do que as pessoas falam sobre suas experiências, atitudes, crença e pensamentos; trechos ou íntegras de documentos, correspondências, atas e relatórios de casos (Patton, 1986, p. 22).

No tocante a pesquisa, empregou-se o tipo de Estudo de Caso, pois para Yin (2015), esse estudo é uma das muitas estratégias de pesquisa que podem ser utilizadas nas ciências humanas e sociais. Dessa forma, optamos por esta tipologia de estudo, posto que, ainda de acordo com este autor, o estudo de caso é recomendado quando o pesquisador “faz-se uma questão do tipo “como” ou “por que” sobre um conjunto contemporâneo de acontecimentos sobre o qual o pesquisador tem pouco ou nenhum controle” (Yin, 2015, p. 29). Um estudo de caso em uma pesquisa qualitativa nas ciências se concentra na análise aprofundada de um único caso ou de um número limitado de casos em seu contexto real. Essa abordagem é amplamente utilizada para explorar fenômenos complexos e contextuais onde uma compreensão holística e detalhada é necessária. No caso desta pesquisa, busca-se entender como a estratégia rotacional de projetos, dentro de metodologia ativa aplicada em uma Eletiva, pode fomentar a educação

científica em estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola Estadual de Araguaína/TO. Estuda-se uma única turma, evidenciando as especificidades desta, compreendendo as nuances e os fatores que influenciam o LC, o “como e o por que” deste tipo de metodologia desenvolvida pelo professor. Essa flexibilidade torna possível adaptar a pesquisa às necessidades específicas do caso e às particularidades do contexto, proporcionando uma visão mais ampla do desenvolvimento dessa atividade.

3.2 Coleta de dados

3.2.1 Aspectos éticos da pesquisa

Neste contexto, os aspectos éticos da pesquisa científica referem-se à honestidade e precisão no que concerne aos dados coletados, o que implicou o respeito à fidedignidade dos estudantes do ensino médio a qual foram investigados. Qualquer estudo envolvendo seres humanos deve tomar todas as precauções para reduzir ao máximo os riscos físicos, emocionais e psicológicos aos participantes. O comitê de ética desempenha esse papel ao avaliar os protocolos de pesquisa, exigindo que os pesquisadores implementem estratégias eficazes para mitigar possíveis danos. Isso é essencial para garantir que a integridade física e mental dos estudantes seja preservada.

Logo, foram tomados todos os cuidados éticos necessários para a utilização do diário de campo, seguindo a Resolução CNS 466/2012 . Em julho/2023 o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa - Seres Humanos da UFT/UFNT, recebendo aprovação de acordo com o Parecer 6.574.723 e CAAE 76165823.00000.0342.

3.2.2 Utilização do diário de campo

Conciliando as nuances da pesquisa de modo a expressar por meio do objeto de estudo proposto na pergunta de pesquisa, para o estágio de levantamento de dados, optou-se pela utilização de um diário de campo, sendo uma ferramenta fundamental na coleta e análise dos dados obtidos.

Esta técnica nos permitiu documentar de maneira detalhada as observações, reflexões e interações durante o processo de pesquisa. Logo, para Bogdan; Biklen (1994, p. 150) apud. Teixeira, Pacífico e Barro (2023) o diário de campo configura-se em um “[...] relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia, pensa no decurso da recolha e reflete sobre os dados de um estudo qualitativo.” Ele serve como um registro contínuo das experiências do pesquisador, capturando o contexto e as nuances que podem não ser evidentes em outros

métodos de coleta de dados. Esse registro detalhado é vital para a integridade e profundidade da pesquisa qualitativa, pois fornece um relato contextualizado do fenômeno estudado.

Manter um diário de campo incentiva a reflexividade, permitindo que os pesquisadores reflitam sobre suas próprias experiências, interferências e impacto de sua presença no campo. Essa prática ajuda a aumentar a transparência e a credibilidade da pesquisa, já que os pesquisadores podem identificar e abordar suas próprias influências no processo de coleta e interpretação de dados. Tendo em vista isso, autores como Teixeira, Pacífico e Barro (2023) atenuam que:

As reflexões resultantes das páginas de um diário de campo se referem às etapas posteriores dentro de uma pesquisa. Cabe ressaltar que segundo as orientações dos autores, após a volta do campo de pesquisa, é necessária que as transcrições do diário de campo sejam revisadas, corrigidas imediatamente e transformadas em memorandos.

Ao manter um registro contínuo e cronológico das atividades e observações, os diários de campo permitem que os pesquisadores rastreiem mudanças e desenvolvimentos ao longo do tempo, proporcionando uma visão longitudinal do fenômeno estudado.

Neste estudo, utilizou-se o diário de campo para documentar as aulas do componente curricular eletiva, que utilizam metodologias ativas, como aprendizagem baseada em projetos e discussões em grupo, fazendo registros de como os alunos interagem com os conteúdos e atividades propostas, além de capturar interações entre os estudantes e o professor. Isso inclui como os alunos colaboram, fazem perguntas, formulam hipóteses e resolvem problemas. O diário também nos permitiu monitorar o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes, observando como eles compreendem e aplicam conceitos científicos em contextos práticos e teóricos. Tornando-o necessário para a descrição e desenvolvimento das análises, trazendo assim as especificidades da turma pela visão da pesquisadora, facilitando a reflexão crítica sobre os eventos observados e contribui para a elaboração de interpretações mais fundamentadas sobre o objeto de estudo.

3.3 Caracterização da metodologia de análise de dados da pesquisa

A análise dos dados desenvolveu-se a partir da Análise Textual Discursiva (ATD), levando em consideração a literatura de Moraes e Galiazzi (2018), pois para eles a ATD “corresponde a uma metodologia de análise de informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos do discurso”. Essa metodologia, segundo os autores, não intenciona testar hipóteses a fim de confirmá-las ou contradizê-las, mas busca a compreensão e a reestruturação de conhecimentos sobre os assuntos pesquisados. Para Galiazzi (2018), a ATD está presente como mecanismo de análise na Educação em Ciências por distanciar-se do reducionismo epistêmico evidente na organização

sujeito-objeto. A ATD se estrutura em um processo cíclico e dinâmico composto por três etapas principais: unitarização, categorização e o metatexto.

A desmontagem dos textos, dará condições para a produção de significados na leitura, de acordo com as intenções do pesquisador. É nesse movimento que se classificam unidades e categorias iniciais, intermediárias, finais e se avança na compreensão do fenômeno que se está a investigar pela categorização. A classificação pode acontecer por critérios estabelecidos de antemão ou o próprio critério vai se moldando ao longo da análise à medida que mais se conhece o fenômeno em estudo. Mais uma vez, a presença do movimento entre certeza e incerteza articula ATD ao sentido da dialética dos contrários com o movimento hermenêutico da fusão de horizontes (Galiazzi; Sousa, 2019). É importante destacar que cada etapa é cuidadosamente desenvolvida através de um processo contínuo de leitura, releitura e reflexão, garantindo assim clareza e rigor.

3.3.1 Unitarização e Categorização dos dados

Embora as categorias se baseiem em uma teoria subjacente, elas representam conceitos amplos que permitem ao pesquisador compreender as especificidades que surgem de suas próprias teorias. Nesse estágio, o pesquisador assume a autoria de seus argumentos. É crucial que, durante essa fase da análise, consiga-se expressar de maneira clara e objetiva os argumentos que derivam e dão origem às categorias, subcategorias e unidades de análise, além de explicitar as relações entre elas. Esse é o momento em que o pesquisador formula as hipóteses do seu estudo e os argumentos utilizados para elas, ou seja, defendê-las, sem impor direcionamentos específicos.

De início, iniciou-se as anotações de todas as observações, reflexões e dados relevantes no diário de campo durante o processo de pesquisa, logo utilizou-se o diário como fonte de dados, essas anotações incluíram observações, ideias principais, interpretações preliminares e conclusões. Todo o texto obtido, foi transcrito para formato digital para facilitar a organização e a análises subsequentes.

Dentro da análise da escrita foi proposto uma categoria principal que contribuiu para a criação de subcategorias e exploraria as relações entre elas. Durante a seleção dos textos para cada descrição, iniciou-se o processo de fragmentação, criando-se frases a partir do conteúdo original. Cada frase recebeu um título e um significado específico. Dessa forma, uma única resposta pode conter diversos títulos, representando diferentes unidades de significado. Após concluir a unitarização, passamos para a etapa de categorização.

Na segunda etapa, as unidades de significado semelhantes serão agrupadas e comparadas entre si, permitindo-se a criação de conjuntos mais complexos: as categorias.

Como resultado, criou-se cinco categorias distintas, a partir do diário de campo, cada uma com sua definição. Isso permitiu uma compreensão mais detalhada das especificações estudadas.

Tabela 1: Categorias do diário de campo

1 Compreensão dos conceitos científicos	Capacidade de explicar conceitos científicos contidos nos temas desenvolvidos.
2 Habilidade de construir recursos didáticos	Criatividade na elaboração de material que apresentem mais detalhes científicos nos temas desenvolvidos.
4 A Feira de Ciências como resultado da Eletiva	Visão geral do componente curricular como fomentador do LC dos estudantes.

Fonte: Fonte: autoria própria

Após essa etapa, deram-se início aos processos de descrição, interpretação e argumentação dos dados, juntamente com a produção de metatexto que compõem o próximo capítulo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, iniciou-se com uma descrição sobre a metodologia do professor regente desenvolvida em sala de aula, após, houve as descrições das apresentações dos mapas de aprendizagem, destacando as características de cada grupo. Cada equipe trouxe suas próprias abordagens, enriquecendo a compreensão coletiva do tema. Posteriormente, adentrou-se nos resultados obtidos através das categorias de análise estabelecidas. Essas categorias serviram como guias para analisar os dados dos mapas de aprendizagem, revelando padrões significativos. Observou-se como as diferentes abordagens metodológicas e interpretativas influenciaram os resultados dentro de cada categoria. A análise desses resultados não apenas validou os objetivos, mas também introduziu novas questões e áreas de investigação.

4.1 A perspectiva do Professor no processo educativo

O objetivo da entrevista foi compreender como o professor regente desenvolveu a atividade baseada em Metodologias Ativas aplicadas na Eletiva. Assim, nesta seção, a proposta não se concentra na análise da atividade, mas sim em uma descrição da proposta realizada pelo docente. Essa abordagem permitirá evidenciar as intenções educacionais e as estratégias adotadas, fornecendo subsídios para entender o processo de implementação das práticas e a

coerência entre a proposta inicial e a execução das atividades com os estudantes.

Essa abordagem focou em explorar a perspectiva do docente sobre como essa metodologia se integra ao processo educativo, incluindo as estratégias adotadas e os resultados observados em termos de aprendizagem dos estudantes. Ao adotar essa perspectiva, buscou-se entender não apenas o funcionamento técnico da metodologia, mas também as nuances pedagógicas e as reflexões críticas do professor sobre o seu papel como mediador no ambiente de aprendizagem, considerando a interação constante entre teoria e prática no contexto escolar.

O professor utilizou em sala de aula a rotação por estações, onde cada estação temática a ser desenvolvida por projetos e apresentações, mas todos estão relacionados a um tema central. Para aplicar essa metodologia, ele integrou a Eletiva à FC, já que esse evento acontece todos os anos na escola. A ideia dessa integração foi incentivar os estudantes a desenvolverem suas habilidades e competências em educação científica de forma mais prática incentivando o papel protagonista dos alunos.

Por meio disso, é importante destacar que esse tipo de evento está consolidado como um espaço para a promoção do conhecimento científico na unidade de ensino, possibilitando que estudantes explorem questões relevantes por meio de investigações. Ao ser adaptado a Eletiva, esse tipo de evento ganhou uma nova dimensão, integrando o ensino formal com práticas investigativas dentro e fora da sala de aula. Essa adaptação tem o intuito de proporcionar experiências com temáticas da atualidade para os estudantes e comunidade, ao alinhar os projetos científicos aos conteúdos programáticos.

À vista disso, entende-se que, obter a resposta do professor regente diretamente envolvido na vivência investigada nesta pesquisa permite captar informações esclarecedoras, mesmo considerando a subjetividade inerente ao material obtido.

Isto posto, quando o professor regente foi questionado sobre a integração da Eletiva à FC, ele mencionou que sempre trabalhou com esse tipo de atividade. A partir dessa experiência, ele viu a oportunidade de levar a FC para um ambiente formal de ensino, com o objetivo de facilitar a aprendizagem dos estudantes.

“[...] a partir do momento que você integra, você busca uma temática científica e esses estudantes vão trabalhar a partir dessa temática, propondo soluções e discussões [...] trabalhando com níveis de letramento científico” [...] (Professor Regente).

Diante dessa discussão, o professor também destacou a importância de propor temas da atualidade, que sejam contextualizados na metodologia de rotação. Segundo o professor, essa abordagem não apenas desafia os estudantes a desenvolverem projetos, mas também promove um aprendizado mais amplo.

“É proposto um tema, uma rotação, um tema atual, colocando isso como uma problematização para que os estudantes desenvolvam projetos. Eles percorrem todo o

processo de desenvolvimento de um projeto, que envolve a elaboração, discussão, execução e, por fim, a apresentação. Dessa forma, é possível mensurar o letramento científico” (Professor Regente).

A relação entre professor e aluno, baseada na troca de saberes e experiências, é necessária para essa construção do conhecimento, principalmente quando se considera o contexto em que os estudantes estão inseridos. Ao alinhar a prática pedagógica que promove a interação entre conhecimentos científicos, cria-se um ambiente de aprendizagem que não apenas avalia as competências dos alunos, mas também os auxilia a aplicar esses conhecimentos de forma crítica.

Quando o professor regente é questionado sobre critérios utilizados para garantir que essas atividades promovam efetivamente uma educação científica com os estudantes no ensino médio, ele aborda que alcançar a efetividade dentro da proposta de ensino por rotação é um desafio.

“Então, a resposta em relação a essa questão, efetivamente, a gente não consegue, né? O ideal dentro de uma proposta dessa é quase que impossível, mas a gente tenta ir acima dessa efetividade, a partir dessa proposta, tem os seguintes critérios: Primeiro, o desenvolvimento que eles vão ter durante cada tempo de rotação e você vai fazendo esse acompanhamento a partir de observações. Após, tem a questão da divulgação científica, referente ao que os alunos produziram e desenvolveram. Para isso, utilizamos uma ficha de observação, um instrumento com critérios pré-estabelecidos. Essa ficha fez parte da minha dissertação de mestrado, onde foi aplicada em outro contexto, o de uma Feira de Ciências, que é um ambiente mais amplo. Adaptamos essa ficha para o uso em sala de aula, dentro da proposta da Eletiva, utilizando a metodologia de Rotação por Projetos, para validar o aprendizado que os estudantes alcançaram.” (Professor Regente)

Ele afirma que, embora o ideal seja quase impossível, tenta-se superar essa limitação por meio de estratégias que visam acompanhar e avaliar o desenvolvimento dos alunos. Essa tarefa de acompanhamento pode ser difícil, exigindo uma atenção melhor, o que pode ser complexo em contextos com um número elevado de alunos ou em situações de limitação de tempo e recursos. Além disso, explicar os resultados de forma clara não é algo simples e exige habilidades de comunicação que nem todos têm da mesma forma. Essa pressão pode desviar o foco dos estudantes, que é entender os conceitos científicos, em vez de se concentrar apenas na apresentação em si. Muitas vezes, os alunos podem se preocupar mais com o apresentar do projeto do que com o aprendizado do conteúdo.

Outro ponto abordado pelo professor foi o tempo de aula, “[...] uma aula de Química, com apenas 50 minutos, é difícil aplicar essa proposta. Porém, ao utilizar os itinerários formativos dentro da Eletiva, isso se torna viável, pois a Eletiva oferece mais tempo de aula e de educação formal[...]”.

A partir disso, tornou-se mais favorável desenvolver esse tipo de metodologia com a turma, pois para o professor regente, essa metodologia apesar dos desafios, contribui

diretamente para o desenvolvimento do LC.

“[...] quando o aluno entende a proposta, ele começa a elaborar projetos a partir de um tema específico, trabalhando na escrita e desenvolvimento de projetos sob uma perspectiva científica. Isso contribui diretamente para o letramento científico, incentivando os alunos a buscarem novas formas de aprendizado. Também colabora com o desenvolvimento de habilidades de oratória e a aquisição da linguagem científica. O aluno cria seu projeto, baseado em um tema, e depois o apresenta de forma oral, muitas vezes utilizando experimentos. Esses são pontos positivos ao optar por trabalhar com a estratégia rotacional de projetos”.

Para avaliar as apresentações dos estudantes, foi utilizada uma Ficha de Observação adaptada a partir de referenciais teóricos. Essa ficha, incluía os níveis de LC, permitindo a avaliação dos alunos em cada etapa da rotação.

“Foi utilizada, a partir de um trabalho, uma dissertação de mestrado, na qual foram estabelecidos os níveis de letramento científico em aulas do ensino médio. Com base nesses referenciais, pensou-se em uma ficha que pudesse contemplar esse pensamento científico. Assim, ela foi utilizada com base em seu uso já comprovado e validado em uma dissertação de mestrado, que também foi publicada em um livro, do qual faz parte. Essa validação proporcionou a segurança de que, de fato, é possível utilizá-la na construção do pensamento de educação científica dentro da eletiva, que adotou a metodologia de projetos. Portanto, ela foi pensada dessa forma. A ideia foi justamente adaptar essa ficha para esse tipo de ambiente e ter um instrumento que, ao final, pudesse validar toda a metodologia utilizada e o pensamento dentro da eletiva. No caso da eletiva, seria uma espécie de gamificação, trabalhando com jogos, e, ao final, essa ficha validaria a questão da pontuação. Ela permite atribuir uma pontuação e, a partir disso, mensurar a posição dos grupos, como em um jogo, do primeiro ao último. A ficha também estabelece critérios de pontuação e ranking, indicando, por exemplo, o primeiro, segundo e terceiro lugares. Então, foi com esse propósito que se pensou em trabalhar com ela”.

Para o professor esse instrumento serve para mensurar o desenvolvimento do letramento científico dos estudantes, validando a metodologia aplicada, e reforçando a estratégia fundamentada em pesquisas científicas no contexto escolar.

4.2 Descrição das apresentações dos grupos por rotação a partir do diário de campo

Inicialmente, é importante destacar o que cada grupo apresentou nas rotações:

O **grupo 1** na primeira rotação eles fizeram a discussão/explicação sobre o “*Glifosato*” mais conhecido como “Mata Tudo”, os quais são produtos químicos sintetizados utilizados para matar insetos, larvas, fungos e carrapatos sob a justificativa de controlar as doenças provocadas por esses vetores, estabelecendo regulação do crescimento da vegetação, tanto no ambiente rural quanto urbano. O grupo demonstrou na lousa o que acontece quando há exposição humana e de animais ao agrotóxico Mata tudo, que poderá causar uma série de doenças, dependendo da forma como foi manipulado, tempo de exposição e quantidade absorvida pelo sujeito

responsável pela aplicação, junto a esta apresentação o grupo realizaram uma pesquisa na cidade de Araguaína, a qual residem, para observar quais os locais que vendiam esse tipo de agrotóxico, se apropriando de algumas informações fornecidas pelos vendedores locais. Esta pesquisa foi apresentada conjuntamente aos colegas, e ainda, descreveram na lousa como ocorre o processo de doenças cancerígenas, conciliando conceitos da biologia e química na apresentação.

Seguindo o mapa de aprendizagem, na segunda rotação, apresentaram o tema “energia nuclear”, cujo mapa de aprendizagem foi as “energias não renováveis”, tendo como o objetivo esclarecer o que é energia nuclear, como ela é gerada, suas diversas aplicações, as vantagens e desvantagens e os desafios associados a ela. Os estudantes conseguiram trazer clareza ao conteúdo através de explicações bem estruturadas e falas envolventes, facilitando a compreensão dos ouvintes sobre o assunto. Eles demonstraram um censo investigativo ao abordar não apenas os aspectos técnicos, mas também as implicações ambientais, econômicas e sociais da energia nuclear.

Na terceira rotação, o mesmo grupo apresenta sobre o mapa de aprendizagem “Descobertas científicas” a qual eles levam para a sala de aula a exemplificação sobre “Pontos quânticos- diagnósticos e tratamento do câncer de pele”. O grupo iniciou a apresentação explicando o que são pontos quânticos, detalhando suas características físicas e químicas que os diferenciam de outros materiais. Eles destacaram a capacidade desses pontos de emitir luz quando excitados, o que pode ser utilizado para marcar células cancerígenas e permitir um diagnóstico mais preciso e menos invasivo.

O **grupo 2** apresentou discussões na primeira rotação sobre o mapa de aprendizagem “Energias não renováveis e seus impactos ambientais” sobre as “as energias não renováveis” eles fazem a apresentação sobre essas energias de modo geral. O grupo traz uma maquete, evidenciando o que ocorre com esse tipo de energia, eles evidenciam que a energia não renovável são aquelas produzidas a partir de fontes de energia que se esgotam na natureza e, portanto, causam diversos impactos ambientais. Explicaram ainda que a queima de combustíveis fósseis libera diversos gases nocivos que influenciam no aumento do efeito estufa e do aquecimento global, além do mais, a utilização dos recursos não renováveis gera muitos poluentes e possui um elevado impacto ambiental. É importante ressaltar que nessa primeira rotação o grupo teve dificuldade na explicação e pouca habilidade com os conceitos científicos, só a partir da segunda rotação, após as considerações do professor, com orientações e indicação de bibliografias, que o grupo trouxe uma investigação com mais detalhes nas apresentações.

Já na segunda e terceira rotação eles apresentaram sobre “Descobertas científicas” com o projeto intitulado “Placas tectônicas” eles trouxeram discussões sobre a teoria das placas

tectônicas onde parte do pressuposto é de que a crosta terrestre está dividida em grandes blocos semirrígidos, ou seja, em placas que abrangem os continentes e o fundo oceânico. Essas placas movimentam-se sobre o magma, impulsionadas por forças vindas do no interior da Terra. Portanto, a superfície terrestre não é uma placa imóvel, como era falado no passado. Discutiram sobre os eventos geológicos como terremotos, vulcões e formação de montanhas. As apresentações foram acompanhadas de materiais visuais, como maquetes, que ajudaram a ilustrar conceitos complexos de maneira acessível. A capacidade de sintetizar informações e transmiti-las claramente foi um dos principais focos. Logo, essa apresentação possibilitou não só os grupos, mas também os demais da sala a adquirirem conhecimentos específicos sobre geologia, e desenvolveram habilidades essenciais de pesquisa, comunicação e colaboração.

O **grupo 3** apresentou discussões centradas no mapa de aprendizagem “Energias Não Renováveis e seus Impactos Ambientais” com o projeto intitulado “Energia Térmica”. Este projeto teve como objetivo investigar e esclarecer o papel da energia térmica no contexto das energias não renováveis, explorando suas aplicações, vantagens, desvantagens e impactos ambientais. Nessa primeira rotação, o grupo enfrentou algumas dificuldades. Entre os principais desafios estavam, a organização na apresentação dos conceitos complexos relacionados à energia térmica, que, na maioria das vezes, são atribuídas ao fato de ser a primeira apresentação, momento em que os participantes ainda não estão adaptados à dinâmica proposta.

O grupo demonstrou um entendimento básico do assunto, mas teve dificuldades em transmitir de forma estruturada os aspectos técnicos e ambientais da energia térmica. Porém, conforme as rotações progrediram, o grupo foi evoluindo. O caráter investigativo do grupo tornou-se mais evidente à medida que eles foram trabalhando e apresentando suas propostas a partir da intervenção do professor. Eles passaram a incorporar uma reflexão crítica sobre as informações apresentadas, questionando não apenas os dados disponíveis, mas também as fontes e as metodologias utilizadas. Essa abordagem investigativa ajudou a construir uma compreensão mais fundamentada dos temas discutidos.

Nas segunda e terceira rotações, onde foi apresentado o mesmo mapa de aprendizagem “Descobertas Científicas” cujo título foi “A teoria do Big Bang”, o grupo demonstrou um aprimoramento em suas habilidades de apresentação e discussão dos conceitos científicos. Eles evidenciaram suas competências ao utilizarem um vocabulário técnico adequado, alinhado às teorias pertinentes, e ao articularem os conteúdos de forma clara. O progresso do grupo foi visível na capacidade de desenvolver apresentações mais estruturadas e de promover discussões sobre os temas científicos, mostrando um domínio crescente dos assuntos abordados.

No **grupo 4**, na primeira e terceira rotação, eles levaram informações sobre o mapa de aprendizagem sobre “Energias não renováveis e seus impactos ambientais” intitulado “Energia

Elétrica”. O grupo levou discussões pertinentes sobre a energia elétrica, abordando sobre as hidrelétrica, eles explicam essa temática por meio de uma maquete, ou seja, um trabalho de montagem, onde eles apresentam, por meio de modelos representacionais a partir do qual explicam o tema estudado em ciências, realizaram coleta de informações que evidenciam uma construção de conhecimentos sobre fatos do cotidiano oriundos da comunidade vivenciada com um olhar e consciência crítica científica, contribuindo para mudanças sociais ou ambientais na comunidade em que são investigados que favoreça para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes envolvidos no despertar para a ciência.

Na segunda rotação, a apresentação foi sobre “Agrotóxico e saúde humana” com a temática “Lesmicidas - Metaldeídos”o grupo detalhou que detalhou como os metaldeídos afetam as lesmas e caracóis, levando à desidratação e morte. Fizeram também uma análise sobre os efeitos colaterais do uso de metaldeídos, abordando os potenciais riscos para outros animais, humanos e o meio ambiente. Os estudantes discutiram a toxicidade dos metaldeídose as medidas de segurança necessárias para minimizar esses riscos.

Já no **grupo 5**, na primeira e na terceira rotação, eles desenvolvem uma apresentação sobre o mapa de aprendizagem “Descobertas científicas” onde eles trazem o projeto sobre “A radiologia e os seus avanços”. Esse grupo demonstra uma criatividade muito interessante, quando eles trazem uma demonstração de como é feita a radiografia. O grupo trouxe um trabalho de investigação, onde realizaram coleta de informações que evidenciam uma construção de conhecimentos sobre fatos do cotidiano oriundos da comunidade vivenciada com um olhar e consciência crítica e criativa. Eles trouxeram a história da ciência, o que humanizou a apresentação deles, trouxeram um pouco da história da radiografia, sobre quem descobriu e como foi desenvolvida, abordando que antigamente envolvia a gravação de imagens em placas fotográficas de vidro, e desde a produção de imagens com chapas fotográficas de vidro até modalidades digitais de alta resolução que utilizam tecnologias de ponta, a imagiologia médica transformou a medicina e continua a revolucionar a prestação de cuidados ao paciente. A apresentação desse grupo foi uma das melhores, onde trouxeram uma imagem da radiografia e criaram uma maquete demonstrando como é feita a radiografia, e o diferencial deste grupo é que eles não reproduzem algo da internet, e sim algo da própria mente, e a partir de uma caixa de celular, eles criaram detalhe por detalhe apenas com materiais recicláveis.

De acordo com as anotações feitas no diário, com descrições das apresentações e os pontos que traziam impressão sobre as apresentações, evidenciou-se que os estudantes realizaram coleta de informações que mostram uma construção de conhecimentos sobre fatos do cotidiano oriundos da comunidade vivenciada, o trabalho foi resultado de investigações realizadas pelos estudantes e não mera reprodução de alguma atividade realizada em aula ou

sugerida pelo professor orientador, eles conseguem expor os conhecimentos fazendo observações que fazem parte da temática do projeto, porém, alguns têm dificuldade para explicar, apenas um dos integrantes do grupo consegue fazer a explicação adequadamente, conseguindo contextualizar com seu cotidiano de forma satisfatória.

Na segunda rotação eles desenvolvem uma discussão sobre o mapa de aprendizagem “Agrotóxicos e saúde humana” com o título “Agrotóxicos e o grau de toxicidade”. Esta apresentação abordou os impactos dos agrotóxicos na saúde humana e no meio ambiente, destacando a necessidade de uma compreensão crítica e informada sobre o uso desses produtos químicos. O grupo começou explicando o que são agrotóxicos, detalhando os diferentes tipos e suas aplicações na agricultura. Eles discutiram a classificação dos agrotóxicos com base no grau de toxicidade, que varia desde os menos tóxicos até os extremamente tóxicos. Essa classificação é fundamental para entender os riscos associados à exposição a esses produtos.

O grupo fez questionamentos e explorou as informações, e incentivaram o público a considerar tanto os benefícios quanto os riscos que ambas as temáticas podem trazer, promovendo um debate informado.

O **grupo 6**, na segunda eles evidenciaram uma abordagem sobre o mapa de aprendizagem “Energias não renováveis e seus impactos ambientais” sobre o “carvão mineral”. Esse grupo sempre teve muita dificuldade em suas apresentações, porém, sempre levaram excelentes temáticas para serem discutidas. Nessa rotação, eles discorrem que o carvão mineral é um combustível fóssil muito usados atualmente nas siderúrgicas e usinas termelétricas para produção de energia, eles fazem essas apresentações por meio de cartazes e explicações.

Na terceira rotação, eles apresentam sobre “Agrotóxicos e saúde humana” com o projeto intitulado “uso de inseticidas” , mais especificamente sobre os de uso doméstico. Os estudantes iniciaram a apresentação explicando o que são inseticidas domésticos, destacando sua importância no controle de pragas comuns em ambientes residenciais, como baratas, formigas e mosquitos. Porém, eles também enfatizaram a necessidade de entender o impacto desses produtos no ambiente doméstico e na saúde das pessoas. O grupo levou alguns exemplos de inseticidas para demonstração para os demais estudantes.

Tendo em vista essas descrições, a seguir serão apresentados os resultados da ATD, juntamente com os metatexto, realizada a partir das produções dos estudantes na eletiva, partindo da ficha de observação e do diário de campo. A investigação focou em avaliar diversas dimensões do LC, com o objetivo de entender melhor como os estudantes desenvolvem suas competências científicas ao longo das aulas. Além disso, a integração dessas abordagens pode contribuir para um ensino de Ciências, preparando os estudantes não apenas para compreenderem conceitos científicos, mas também para aplicá-los de forma crítica em suas

vidas.

4.3 Categoria I: Compreensão dos conceitos científicos

Nesta categoria, de acordo com o diário de campo, evidenciou-se que durante as rotações dos projetos, alguns grupos se desenvolveram melhor na compreensão dos conceitos científicos nas três rotações, apesar das dificuldades. Dentre eles, os grupos 1, 3 e 5, que desde a primeira rotação eles conseguem trazer uma discussão mais detalhada sobre o mapa de aprendizagem proposto durante a apresentação, sendo capazes de comunicar suas ideias de forma clara, utilizando dos conceitos científicos obtidos durante a montagem do projeto.

Por exemplo, o grupo 1 explorou conceitos de química e física ao analisar as características dos materiais utilizados nos pontos quânticos. Do mesmo modo, eles abordam biologia ao discutir a compreensão básica da estrutura celular. Além das disciplinas básicas, eles, durante as apresentações inter-relacionam com disciplinas mais específicas, como a farmacologia que trata sobre o desenvolvimento de sistemas de entrega de fármacos baseados em pontos quânticos, que são usados para liberar medicamentos diretamente nas células cancerígenas.

O grupo 3, evidenciaram informações de física, explicando conceitos básicos da teoria da relatividade e sua relação com a cosmologia; e de química, ao evidenciar as reações nucleares importantes para entender a produção de energia nas estrelas; Fundamentos de Astronomia quando abordam sobre a origem do universo e a expansão do universo.

O grupo 5 discute aspectos de física ao abordar a radiação eletromagnética e proporcionando uma compreensão das diferentes formas de radiação, como raios X, e suas aplicações em radiologia. Além disso, eles exploram química e biologia ao explicar como os meios de contraste interagem com os tecidos e se comportam no corpo, abordando as reações químicas envolvidas; Farmacologia, sobre o uso de meios de contraste e outros agentes farmacológicos em procedimentos de imagem; e Informática Médica, no gerenciamento de imagens digitais. Esses exemplos demonstrados pelo grupo evidenciam como a integração de disciplinas podem melhorar o entendimento e a apresentação de temas um pouco mais complexos.

Essa inserção no contexto das apresentações afasta o ensino de um caráter mecânico, incentivando questionamentos sobre o que é ensinado e a busca por estratégias interdisciplinares. Esse enfoque garante um processo de ensino-aprendizagem abrangente, conduzindo professores e alunos a uma reflexão sobre situações-problema do mundo real, que não possuem uma única solução. Dessa forma, o processo torna-se mais amplo em comparação com o ensino disciplinar convencional, ou seja, o ensino tradicional, onde o professor é o centro

do processo de ensino e aprendizagem, sendo o responsável por transmitir o conteúdo de forma direta, enquanto o aluno assume um papel mais passivo, focado em memorizar e repetir as informações.

No entanto, alguns grupos enfrentaram dificuldades nas compreensões desses conceitos a partir das suas temáticas. A análise do desempenho, a partir das anotações feitas no diário de campo, evidenciou que os grupos 2, 4 e 6 tiveram mais dificuldade nas apresentações. Em primeiro lugar, a pesquisa adequada é a base de qualquer apresentação. A investigação é necessária para garantir que os estudantes não apenas repitam informações superficiais, mas também compreendam e integrem alguns conhecimentos que sejam mais complexos.

Os estudantes do grupo 2, ao apresentarem sobre as Placas Tectônicas, no material a qual eles expuseram e levaram a proposta havia formas deles contextualizarem as informações e explorar diversas disciplinas como geografia, biologia, matemática e outras. Eles apresentaram sobre como os movimentos das placas resultam na formação de acidentes geográficos, como montanhas e vulcões; o impacto dos fenômenos tectônicos nos ecossistemas; a análise estatística a partir da Escala de Richter. No entanto, tiveram dificuldades em explicar esses conceitos de forma clara, principalmente ao relacioná-los com outras disciplinas, o que dificultou a compreensão do público sobre o tema.

O grupo 4 apresentou informações sobre as hidrelétricas, explorando diferentes abordagens disciplinares. Discutiram a geografia, que contribui com o estudo sobre regimes de chuvas e variações sazonais dos rios, que são fatores que avaliam os impactos ambientais das usinas hidrelétricas. A física foi abordada para explicar os princípios de conversão de energia envolvidos na geração hidrelétrica, enquanto a sociologia tratou dos impactos socioeconômicos relacionados à construção e operação dessas usinas. Durante a apresentação, o grupo teve dificuldade ao integrar, de forma coesa, os conceitos científicos e os aspectos interdisciplinares da temática. A complexidade em articular as contribuições de áreas distintas, como geografia, física e sociologia, evidenciou a dificuldade em sintetizar e apresentar essas informações de maneira que o público entendesse sobre o que eles estavam explicando.

O grupo 6 apresentou o tema dos inseticidas com um enfoque nos danos que essas substâncias podem causar quando há exposição direta, destacando os possíveis riscos à saúde humana. A abordagem incluiu uma explicação básica dos sintomas que podem surgir com o contato, como irritação na pele, problemas respiratórios e, em casos mais graves, intoxicação. No entanto, essa abordagem foi limitada a uma perspectiva de conscientização básica, sem explorar a interdisciplinaridade do tema. A apresentação poderia ter se beneficiado de uma discussão abrangente, abordando os componentes químicos dos inseticidas, os mecanismos biológicos de toxicidade e as implicações ambientais e de saúde pública. Dessa forma, o grupo

teria ampliado a compreensão do público, fomentando uma visão crítica sobre o uso e os impactos dos inseticidas, indo além da conscientização imediata e promovendo um debate mais reflexivo sobre alternativas e responsabilidades.

Com isso, após a observação das apresentações dos grupos que tiveram dificuldades nas apresentações, houve a intervenção do professor regente, com contribuições a partir de discussões e apresentação de base teórica que ampliaram o discurso dos grupos e auxiliaram com questões para as próximas apresentações. Esta contribuição para o discurso dos grupos melhorou o desempenho dos estudantes durante as apresentações, além de promover algumas habilidades que foram necessárias ao longo da eletiva.

Além disso, a orientação do professor ajudou a estruturar o pensamento crítico sobre a problemática proposta no projeto. Ao levantar questões, o professor estimula os grupos a pensarem de maneira crítica sobre os temas abordados no mapa de aprendizagem. O questionamento e o incentivo ao pensamento independente são ferramentas importantes para o desenvolvimento dos estudantes.

Em função disso, considerando as descrições anteriores dos grupos, é necessário destacar que, diante das propostas curriculares que influenciaram o ensino de Ciências no Brasil, a introdução da prática de pesquisa científica no ensino médio tornou-se essencial para contribuir com o processo de ensino-aprendizagem. Observa-se que na turma da 1ª série do ensino médio já existe um desenvolvimento na utilização da linguagem científica, apesar da dificuldade de alguns estudantes, como evidenciado anteriormente. Além disso, a prática de pesquisa científica no ensino médio pode contribuir para a formação de cidadãos conscientes. Ao entenderem melhor os processos científicos e as evidências que sustentam as descobertas, os alunos são capazes de fazer análises sobre questões científicas.

Ocorre que, de acordo com Santos (2007, p. 484) as escolas tradicionalmente não vêm ensinando os estudantes a fazerem a leitura da linguagem científica e muito menos a fazer uso da argumentação científica. O ensino de ciências tem-se limitado a um processo de memorização de vocábulos, de sistemas classificatórios e de fórmulas por meio de estratégias didáticas em que os estudantes aprendem os termos científicos, mas não são capazes de extrair o significado de sua linguagem.

Por isso, pesquisas que demonstram o desenvolvimento científico no ambiente escolar são importantes para evidenciar que essa forma de ensino proporciona aos estudantes a oportunidade de adquirir e aprimorar suas habilidades, como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a análise de dados e a comunicação de resultados. Essas habilidades são essenciais não apenas no campo científico, mas também em muitas outras áreas profissionais e na vida cotidiana. Tanto que, Severino (2017) aborda que, “essa prática oportuniza criar

situações para que os estudantes possam vivenciar experiências ou realizar investigações de campo, com o objetivo de iniciar os trabalhos científicos”. Essas situações que preparam os estudantes para vivenciar e realizar experiências, principalmente no campo da investigação, podem contribuir para futuros trabalhos e até mesmo motivar os estudantes a seguir pelo caminho da pesquisa.

Tendo em vista todas essas informações, sobre as apresentações dos grupos que conseguiram compreender a questão dos conceitos científicos, é necessário entender que as atividades que têm como caráter investigativo tem a função de mediar as relações entre professor e aluno. Os questionamentos em torno da problemática trazida pelo professor estão vinculados tanto à ação investigativa dos estudantes quanto à elaboração das explicações sobre o fenômeno em estudo. Entende-se que trazer o aluno para dentro da sala de aula com interesse, e despertar nele a curiosidade é cada vez mais difícil com o avanço das grandes tecnologias (Cunha, 2017). Neste sentido, o caráter investigativo vem contribuindo para a quebra desta barreira entre o estudante.

Isso indica que os problemas, nessa perspectiva de ensino, são importantes para o trabalho em sala de aula, uma vez que o foco do professor é mediar o processo de construção de conhecimento para o sujeito. Ao relatarem como solucionaram a problemática proposta, os estudantes tomam consciência de suas ações. Tais ações possibilitam que pensem cientificamente e construtivamente o mundo, trazendo assim nova visão da sua contextualização (Solino e Gehlen, 2014). Logo, um aspecto relevante a ser observado é a necessidade de atividades que promovam o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, ao facilitar tanto a compreensão quanto a expressão de conceitos científicos. Essas atividades devem também proporcionar o contato com novas informações e incentivar a comunicação dos conhecimentos adquiridos.

A compreensão dos conhecimentos científicos por meio da natureza das Ciências e suas relações com tecnologia, sociedade e ambiente é fundamental para se construir um ensino de Ciências voltado para a questão da investigação. Eles aprendem que a ciência não é apenas um conjunto de teorias abstratas, mas uma ferramenta prática que pode ser utilizada para resolver problemas reais. Ao implementar essas estratégias, os educadores podem ajudar os alunos a se tornarem não apenas consumidores críticos de informações científicas, mas também participantes ativos na busca do conhecimento científico.

4.4 Categoria II: Habilidade de construir recursos didáticos

O ensino-aprendizagem ocorre de forma gradativa partindo do conhecimento prévio dos estudantes e por meio da mediação do professor, contextualizando com situações-problemas

presentes em seu cotidiano, sendo responsáveis em grande parte pela construção de seu conhecimento, eles conseguem desenvolver diversas habilidades necessárias a uma formação integral, como por exemplo, a responsabilidade, o exercício da crítica fundamentada, criatividade, entre outras de acordo com o tema estudado, como citado nas discussões anteriores. Não esquecendo que esse processo é uma construção e não se dará da mesma forma com todos, mas é um dos caminhos para uma aprendizagem mais significativa.

Isto posto, para as apresentações, os estudantes utilizaram materiais alternativos que serviram como recursos didáticos. Esses materiais incluíram modelos representacionais relacionados ao tema pelo qual eles eram responsáveis, ajudando a ilustrar e esclarecer suas explicações. Durante as discussões, será abordado qual o tipo de trabalho que cada estudante utilizou em suas apresentações, conforme o quadro 5.

Quadro 7: Tipos de trabalhos e suas características

TIPO DE TRABALHO	CARACTERÍSTICAS
Trabalho de montagem	Os estudantes apresentam modelos representacionais ou experimentos científicos, a partir do qual explicam um tema estudado em ciências.
Trabalho informativo	Os estudantes demonstram conhecimentos acadêmicos ou fazem alertas e/ou denúncias que evidenciam uma problemática; evidenciam descobertas/invenções científicas.
Trabalho de investigação	Os estudantes realizam coleta de informações que evidenciam uma construção de conhecimentos sobre fatos do cotidiano oriundos da comunidade vivenciada com um olhar e consciência crítica científica.

Fonte: Feitosa; Paiva (2022) a partir das afirmações de Mancuso (1993)

A exemplo disso, o grupo 1, trouxe na terceira rotação³, a utilização dos Pontos Quânticos - diagnóstico utilizado em tratamento do câncer de pele, e de acordo com a ficha de observação o trabalho do grupo é considerado como informativo, em que eles evidenciam descobertas e/ou invenções científicas. Eles fizeram com uma esponja a constituição das camadas da pele humana, e indicavam os pontos de injeção das nanopartículas (pontos quânticos) na pele, como evidenciado na figura 4:

³ Optou-se por utilizar os materiais desenvolvidos durante a terceira rotação, pois foram esses trabalhos que culminaram na Feira de Ciências, sendo apresentados e reconhecidos pela comunidade interna e externa.

Figura 3: Grupo 1 - a utilização dos Pontos Quânticos - diagnósticos e tratamento do câncer de pele



Fonte: autoria própria

Nesta imagem, é possível observar que o grupo demonstra o processo de aplicação dessas nanopartículas. Eles utilizaram materiais de fácil acesso, evidenciando a viabilidade dos recursos didáticos para integrar as nanopartículas em diferentes contextos práticos. Além da demonstração do grupo de como é feito o diagnóstico, eles levaram evidências sobre os pontos quânticos. Ainda, exemplificaram que esses pontos quânticos representam uma tecnologia promissora tanto para o diagnóstico quanto para o tratamento do câncer de pele. Sua capacidade de proporcionar imagens de alta resolução e tratamentos direcionados pode revolucionar a forma como o câncer de pele é detectado e tratado hoje, embora ainda exista desafios a serem superados antes de sua ampla adoção clínica. A pesquisa continua a avançar, trazendo novas inovações e aperfeiçoamentos a esta tecnologia.

Esses pontos quânticos vêm se destacando devido às suas altas emissões de fluorescência e estabilidade, além da possibilidade de fornecer sinais estáveis e alta sensibilidade de detecção. São os menores componentes da nanotecnologia, extremamente minúsculos, medindo apenas alguns milionésimos de milímetro. Para Teixeira (2021) são estruturas artificiais criadas em laboratório a partir de materiais semicondutores, também conhecidos como nanocristais. Seu tamanho é tão pequeno que suas qualidades são determinadas por fenômenos de natureza quântica. Eles possuem propriedades ópticas e eletrônicas únicas, incluindo a capacidade de transportar elétrons e emitir luzes coloridas diferentes quando estimulados por luz ou eletricidade.

O grupo reconheceu a importância desta discussão, especialmente considerando a

complexidade do tema. Mesmo diante dessa dificuldade, eles apresentam um modelo representativo e exemplificam de maneira que os ouvintes pudessem compreender o funcionamento dos diagnósticos e tratamentos. Assim, a utilização desse recurso didático durante a explicação facilita um melhor entendimento por parte dos ouvintes. A abordagem interativa e dialógica não apenas esclarece os conceitos, mas também incentiva a criatividade, coordenação e desenvolvimento de habilidades entre os participantes.

O grupo 2 exemplificou sobre as movimentações das Placas Tectônicas conforme a figura 4, demonstraram os movimentos das placas tectônicas que são responsáveis por uma série de acidentes geográficos, tais como: vulcões, terremotos e tsunamis.

Figura 4: Grupo 2 - Placas Tectônicas



Fonte: autoria própria

A partir da imagem, é possível observar que o grupo representa diferentes aspectos dos movimentos das placas tectônicas por meio de maquetes. Eles utilizaram materiais de fácil acesso para demonstrar fenômenos como a formação de relevos, o impacto das placas no ambiente natural e as alterações no solo e na infraestrutura humana. Essa abordagem favorece a visualização dos movimentos Convergentes, Divergentes e Transformantes das placas, conectando teoria e prática.

Tendo o diário de campo como suporte para o desenvolvimento desta discussão, observou-se que no material demonstrativo eles evidenciaram que a **Divergente** ocorre quando as placas se afastam uma das outras gerando uma nova crosta oceânica. O afastamento das placas pode resultar em terremotos e formar vulcões; na **Convergente** as placas se aproximaram e colidiram umas com as outras. Quando o movimento convergente ocorre entre as placas oceânica e continental, a primeira retorna ao manto, ela enrugua e isso ocorre porque as rochas das placas oceânicas são mais densas do que as rochas das placas continentais; e as **Transformantes**, as placas se deslocam umas em relação às outras, ocasionando rachaduras no

local de contato entre as placas. No movimento transformante, não existe quebra nem criação de novas placas, mas em alguns casos pode causar falhas.

O grupo também apresentou exemplos do Brasil e esclarece que o país não sofre com a ação intensa de terremotos, pois está localizado no centro da Placa Tectônica Sul-Americana. Dessa forma, a movimentação dessa placa não gera atividades sísmicas significativas, uma vez que o Brasil está distante dos limites convergentes, onde ocorrem os terremotos mais fortes. Portanto, a localização central do Brasil dentro da placa proporciona uma maior estabilidade tectônica, resultando em uma baixa incidência de terremotos de alta magnitude.

Outro ponto importante para destacar é o desenvolvimento de um sismógrafo, presente no lado direito da figura 4, aparelho esse que é utilizado para registrar sismos. Esse dispositivo permite determinar a direção das ondas sísmicas, o horário de sua chegada e a intensidade, medida na Escala de Richter. A partir desses dados, é possível calcular a distância e a intensidade real do sismo. Tendo em vista isto, os estudantes construíram um sismógrafo utilizando materiais simples, como uma caixa de sapato, linha, pincel e papel, para demonstrar a intensidade das ondas sísmicas. Com criatividade e conhecimentos básicos, eles montaram um dispositivo que funciona de maneira semelhante aos sismógrafos profissionais. O pincel, pendurado pela linha dentro da caixa de sapato, registra os movimentos sobre o papel, permitindo visualizar as vibrações e medir a intensidade das ondas sísmicas. Esta atividade prática não apenas ilustrou o funcionamento de um sismógrafo, mas também proporcionou uma compreensão sobre a medição e análise de terremotos.

Os estudantes deste grupo identificaram a necessidade de demonstrar como ocorre a movimentação das placas e a partir daí, demonstrou-se como esse tipo de aparelho funciona, pesquisaram como que é feito o registro das ondas sísmicas, geraram ideias sobre como construir um modelo simples, implementaram essa construção e avaliaram seu desempenho durante a demonstração.

O grupo 3 apresentou o trabalho do tipo montagem, sobre como ocorreu o Big Bang, conforme a figura 5:

Figura 5: Grupo 3 - Do zero ao infinito: a explosão do Big Bang



Fonte: autoria própria

A partir de modelos representacionais, o grupo trouxe uma forma simplificada do sistema solar, com planetas dispostos ao redor de um sol central. O Sol foi iluminado com luzes LED internas, para representar a luminosidade real do astro. À esquerda tem-se a representação do Big Bang, com um modelo que simulou uma explosão. A iluminação amarela e as diferentes camadas de cores ao redor do núcleo simularam a intensa liberação de energia e matéria que caracterizou o evento do Big Bang.

O modelo do Big Bang apresentado pelo grupo, com uma representação visual por uma explosão luminosa, foi um excelente ponto de partida para discutir como o universo começou e como ele tem evoluído. A explosão inicial do Big Bang simboliza a rápida expansão do universo a partir de um estado extremamente quente e denso.

Assim sendo, o grupo apresentou discussões sobre a teoria mais aceita para a formação do sistema solar, a da nebulosa solar, que sugere que o sistema solar se formou a partir de uma nuvem de gás e poeira que colapsou sob sua própria gravidade. Após a formação do Sol no centro, o material remanescente se agrupou para formar os planetas. Este processo é chamado de acreção, a teoria da acreção diz que o Sol atraiu vários materiais para perto de si, e esses materiais foram colidindo uns com os outros formando os planetas (Valinho, 2011).

O modelo criado pelo grupo não só visualiza a sequência de eventos do Big Bang à formação do Sistema Solar, mas também oferece uma base para discutir as teorias atuais. Usando analogias simples, ajudando os ouvintes a compreenderem melhor certos conceitos complexos e mostrando a interconexão entre os eventos que deram origem ao universo.

Além disso, o grupo destaca o lado positivo dessa explosão, argumentando que o Big Bang não apenas deu origem ao universo, como também, os processos físicos que possibilitaram a formação de estruturas complexas, como galáxias, estrelas e planetas, criou as condições necessárias para o surgimento da própria vida, e suas consequências têm

impulsionado avanços científicos e tecnológicos.

Já o grupo 4 apresentou sobre as energias e seus impactos ambientais, mais especificamente, sobre a energia elétrica, por meio do trabalho do tipo montagem, onde o seu principal foco foi evidenciar sobre as hidrelétricas que existem nas proximidades de Araguaína-TO, como mostra a figura 6:

Figura 6: Grupo 4 - Energias não renováveis e seus impactos ambientais (energia elétrica)



Fonte: autoria própria

Este modelo representacional ilustra o funcionamento de uma usina hidrelétrica e sua relação com uma comunidade próxima. A mesma é representada por uma estrutura inclinada pintada de azul para simbolizar a água caindo. No topo, há um reservatório pintado em azul-claro que simula o armazenamento de água. A maquete tem como objetivo demonstrar o ponto de coleta de água que, ao ser liberada, transforma energia potencial em energia cinética conforme a água desce pela cachoeira.

O grupo optou por abordar o tema das usinas hidrelétricas devido à importância energética que esses empreendimentos representam para a região. A presença de usinas hidrelétricas ao longo do rio Tocantins não apenas abastece uma demanda por energia elétrica, mas também desempenha um papel importante na diversificação da matriz energética, reduzindo a dependência de fontes não renováveis. No entanto, essa forma de geração de energia não está isenta de controvérsias e desafios, especialmente no que tange aos impactos ambientais e sociais decorrentes da construção e operação das barragens.

Assim, eles levaram para a sala exemplificações de usina hidrelétrica, que é uma das

formas mais tradicionais de produção de energia no nosso país. O seu funcionamento dá-se por meio da utilização da força exercida pela energia cinética da água para a movimentação das turbinas de geração de energia. Esse tipo de produção energética utiliza recursos renováveis. Mesmo assim, a usina hidrelétrica impacta o meio ambiente, especialmente pela mudança da paisagem natural⁴.

Evidenciaram também os aspectos positivos, ressaltando que a construção de hidrelétricas não apenas impulsiona o desenvolvimento econômico em áreas historicamente subdesenvolvidas, mas também gera empregos, tanto diretos quanto indiretos, ao longo das fases de construção e operação das usinas. Além disso, esses empreendimentos frequentemente catalisam investimentos em infraestrutura local, melhorando as condições de transporte, comunicação e serviços básicos na região, que foi o que ocorreu na hidrelétrica de Estreito Maranhão (UHE), sob o rio Tocantins, principal exemplo citado pelo grupo. Logo, é necessário frisar que a UHE, abrange 12 municípios da área, sendo eles: Carolina e Estreito no estado do Maranhão, Aguiarnópolis, Babaçulândia, Barra de Ouro, Darcinópolis, Filadélfia, Goiatins, Itapiratins, Palmeirante, Palmeiras do Tocantins e Tupiratins no estado do Tocantins (Santiago, 2014).

Dessa forma, as hidrelétricas não só contribuem para a segurança energética, mas também para a melhoria da qualidade de vida das comunidades impactadas, criando um ambiente propício para o crescimento econômico sustentável. Afirmação essa que Cecconello (2019) explica que, a humanidade, durante sua evolução, utilizou-se em larga escala dos recursos naturais, sendo que no começo visava principalmente à sua subsistência, e posteriormente passou a explorar economicamente tais recursos. Aliado a esse fato, o crescimento populacional gera, por conseguinte, aumento na demanda por recursos da Terra para a sobrevivência do ser humano.

Já o grupo 5 trouxe na primeira rotação uma maquete da representação de um ambiente de radiologia hospitalar, sendo considerado como tipo de trabalho de investigação, como apresentado na figura 7 (1 Rotação).

⁴ É fundamental destacar que, ao apresentar neste trabalho informações sobre os impactos causados pela construção da hidrelétrica em Estreito - MA, a partir das considerações do grupo 5, tenho a autonomia para tal discussão, pois vivenciei diretamente de todas as mudanças socioculturais e econômicas ocorridas na cidade. Entre esses impactos, destacam-se as inundações causadas pela água represada, que afetaram famílias, levando à perda de propriedades e modos de vida. O desmatamento suprimiu boa parte da flora local, prejudicando a vida nativa, dos animais e pesca, que era a principal fonte de sustento para muitos ribeirinhos. Por outro lado, também presenciei o crescimento econômico da cidade após a construção da UHE, observei de perto tanto os benefícios quanto os malefícios resultantes desse empreendimento.

Figura 7: Grupo 5 - Descoberta da Radiologia e seus avanços



Fonte: própria autora, 2023

O grupo ao apresentar o recurso didático e ser arguido sobre o tema, observou que não havia detalhes científicos suficientes na maquete para esclarecer a base teórica que eles expunham. Portanto, o grupo sentiu a necessidade de desenvolver o recurso didático de forma mais elaborada (figura 7, 3 Rotação), deixando mais explícito os conceitos científicos adquiridos e discutidos durante a apresentação. É importante destacar que houve uma evolução na forma de apresentação e na qualidade do recurso didático utilizado pelo grupo. Durante a primeira rotação, a maquete foi construída utilizando uma simples caixa de celular, onde o protótipo inicial tinha como objetivo fornecer uma visão básica e simplificada do conceito científico que o grupo estava apresentando. A simplicidade do material limitava a capacidade de detalhar e visualizar adequadamente os componentes e processos discutidos, o que gerou, para o grupo, uma limitação nas discussões necessárias durante a apresentação.

Para a terceira rotação, o grupo desenvolveu uma maquete significativamente mais detalhada. Este novo modelo foi construído com materiais planejados pelos estudantes, proporcionando uma visualização mais precisa. A nova maquete incluiu elementos adicionais, como uma representação mais realista da máquina de raio-X, os técnicos, o paciente e o ambiente hospitalar em geral.

O material desenvolvido pelo grupo não foi uma simples reprodução de algo preexistente, mas sim fruto da criatividade e imaginação deles. A originalidade do trabalho

demonstra a capacidade do grupo de pensar de forma mais complexa, e desenvolver uma solução mais criativa para os desafios de esclarecer tema complexo de escolha do grupo.

É por meio de toda essa criatividade que Rando *et. al* (2020) discorre que o recurso didático, é o meio que proporciona ao estudante uma compreensão mais clara e abrangente sobre determinados assuntos, e lhe dá capacidade de pesquisa e investigação científica, despertando interesse pelos novos conhecimentos. Assim, entende-se que esses tipos de materiais utilizados para viabilizar uma apresentação, a partir da criatividade do estudante em sala de aula podem contribuir para criar um clima de entusiasmo sobre o conteúdo abordado de forma motivadora e integradora, pois associa os aspectos lúdicos com os cognitivos, assim esses materiais são importantes ferramentas metodológicas para a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos que favorecem a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre os alunos e entre alunos e professores, que é o que ocorre nessas apresentações de trabalho, além de auxiliá-los em situações-problema.

Por último, o grupo 6 traz abordagens a utilização de inseticidas, sendo um trabalho do tipo informativo, como evidenciado pela figura 8:

Figura 8: Grupo 6 - Uso de inseticidas



Fonte: autoria própria

Os estudantes tinham como projeto o uso de produtos químicos na agricultura, focando nos pesticidas e inseticidas usados para proteger as plantas de pragas e insetos, e os malefícios que os inseticidas podem causar na saúde humana. Eles discutiram os riscos associados à ingestão acidental desses produtos, que podem levar a intoxicações agudas e crônicas,

problemas respiratórios, neurológicos e até câncer. Os alunos enfatizaram a importância do manejo seguro desses produtos, incluindo o uso de equipamentos de proteção individual (EPIs) durante a aplicação e a adoção de boas práticas agrícolas para minimizar os riscos de exposição.

O grupo trouxe como recurso didático material que não atendia as necessidades de conceitos científicos que explicitavam a proposta do projeto, não mostraram interesse na atividade proposta pela eletiva. A participação deles foi motivada, em parte, pela necessidade de cumprir os requisitos escolares e evitar reprovações. No entanto, mesmo com essa motivação extrínseca, alguns integrantes do grupo se esforçaram para garantir que o trabalho fosse realizado. Todavia, é necessário mencionar que a linguagem científica utilizada nas apresentações não apresentava desenvolvimento de LC. Isso reflete uma deficiência na alfabetização científica dos estudantes, evidenciando que eles não conseguiram dominar o vocabulário técnico necessário para a estrutura exigida do tema proposto.

A AC é fundamental para que o estudante desenvolva a competência necessária para compreender e utilizar conceitos científicos básicos. Ou seja, a AC é essencial para o LC, que envolve a aplicação prática desses conhecimentos em situações da vida real. Em outras palavras, sem uma base sólida em AC, os estudantes terão dificuldades para alcançar o LC, limitando sua capacidade de aplicar o conhecimento científico de maneira eficaz e relevante em seu cotidiano, como evidenciado por Cunha (2007).

Tendo em vista os materiais desenvolvidos pelos estudantes é possível afirmar que assumir a ideia do recurso didático como expressão de concepções de ensino e aprendizagem significa um avanço em relação à concepção de material auxiliar como livros. O recurso didático não é um mero auxiliar; ele pode interferir de forma intensa e intencional na relação professor/aluno/conhecimento (Santos, 2023). O conhecimento é expressão de uma realidade histórico-social, cultural e física. É ele que articula o diálogo entre professores, alunos e sociedade.

Muitas vezes, no espaço da sala de aula, esse diálogo não pode se limitar apenas à linguagem oral. A imagem, o texto, o objeto, são indispensáveis para o complexo trabalho de ensinar e aprender. Para Oliveira, Adams e Tartuci (2018), a impossibilidade de um trabalho individualizado em sala de aula; a dificuldade de referir-se a uma realidade, muitas vezes distante no tempo ou no espaço, sem o uso de apoio sensorial; a própria necessidade de permitir ao aluno o processo de seleção e/ou construção do conhecimento que lhe interessa, são fatores que indicam a importância do recurso didático para o enriquecimento do diálogo e entendimento dos ouvintes no geral.

4.5 Categoria III: A Feira de Ciências como resultado da Eletiva

Reconhecer a integração entre as diversas áreas do conhecimento na elaboração dos projetos é fundamental para facilitar a aprendizagem. Além disso, é crucial observar as relações aplicáveis entre os membros das equipes e a postura do professor durante o processo. A realização de uma Feira de Ciências é uma ação que incentiva a produção de conhecimento pelos estudantes. A expectativa de preparar e apresentar trabalhos em grupo os motiva a buscar sempre a excelência. Tanto o ambiente de preparação quanto a realização da feira servem como espaços de troca e ampliação de conhecimentos, permitindo que os estudantes expressem suas pesquisas e recebam considerações dos colegas. Isso estimula o trabalho cooperativo, com divisão de tarefas, planejamento e controle das ações, além de promover a liberdade das diferenças culturais, sociais e econômicas entre os membros da equipe, características essenciais da aprendizagem colaborativa.

Haja vista, o LC em ciências é uma necessidade do mundo contemporâneo. Não se trata de mostrar as maravilhas da ciência, como a mídia já o faz, mas de disponibilizar as representações que permitam ao cidadão agir, tomar decisões e compreender sobre o que está em jogo no discurso dos especialistas. Essa tem sido uma das proposições dos currículos com ênfase em Ciências. Logo, é preciso considerar que no contexto atual pode-se apresentar desafios únicos que estão em constante evolução. Os problemas científicos enfrentados diferem ao longo do tempo devido aos avanços tecnológicos, mudanças climáticas, entre outros. Os estudantes precisam ser capazes no processo de construção dos projetos, adaptar-se ao ambiente em mudança e aplicar suas habilidades de resolução de problemas de forma eficaz, durante as apresentações.

A partir disso, durante as apresentações dos grupos na FC, os estudantes foram avaliados por uma ficha de observação, a qual continha Níveis de Letramento Científico, conforme o quadro 6.

Quadro 8: Níveis de Letramento Científico a partir da ficha de observação

NÍVEIS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO	CARACTERÍSTICAS OBSERVADAS
NÍVEL 1	Não tem vocabulário básico, não conhece conceitos mínimos tendo em vista a temática proposta no projeto.
NÍVEL 2	Não tem vocabulário, mas consegue no geral apresentar os objetivos principais que compõem o projeto, entretanto, não tem conhecimento básico para poder explicá-lo.
NÍVEL 3	Tem vocabulário, consegue expor os conhecimentos científicos fazendo observações que fazem parte da temática do projeto, porém têm dificuldade para explicar.
NÍVEL 4	Tem vocabulário, compreende e faz o uso dos conhecimentos científicos envolvidos no projeto e consegue contextualizar com seu cotidiano de forma satisfatória, porém, tem dificuldade em apresentar soluções para a problemática tendo em vista o tema problematizador da feira de ciências.
NÍVEL 5	Tem vocabulário, compreende e faz o uso dos conhecimentos científicos a partir da temática proposta no projeto usando as teorias necessárias para explicá-lo, além disso, consegue utilizar esses conhecimentos para resolver problemas do seu cotidiano de forma contextualizada, sugerindo soluções para a situação-problema tendo em vista o tema problematizador.

Fonte: Feitosa; Paiva (2022) a partir das afirmações de Texeira (2007)

Embora a ficha de observação permita verificar os desenvolvimentos dos estudantes, os dados evidenciam que eles ainda não atingiram um nível pleno de LC. As habilidades demonstradas indicam que a maioria dos estudantes se encontra entre os níveis 2 e 3. Esses níveis refletem um entendimento parcial dos conceitos científicos e alguma capacidade de aplicação em contextos específicos, mas ainda faltam habilidades que caracterizam os níveis mais elevados de LC. Eles desenvolveram capacidade de coletar dados e aplicar metodologias apropriadas através dos recursos didáticos produzidos para a apresentação, porém, a dificuldade em apresentar alguns conceitos ainda foi visível, como evidenciado nas discussões das categorias anteriores.

No nível 2, os estudantes conseguiram apresentar os principais objetivos dos projetos, mas demonstraram limitações em termos de vocabulário e no conhecimento necessário para a explicação. Já no nível 3, observou-se que, embora os estudantes tivessem um vocabulário mais adequado e fossem capazes de fazer observações científicas relacionadas ao tema do projeto, ele não conseguia elaborar explicações mais detalhadas da temática.

Tendo em vista essas considerações, vamos ao encontro com o pensamento do próprio Santos (2007), como discutido anteriormente, ele discorre que um cidadão só é letrado quando

é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não-técnico, mas de forma significativa. E não apenas saber ler o vocabulário científico. O autor propõe que o LC deve ser visto como uma prática social, onde a ciência é ensinada de maneira integrada à vida dos estudantes e à realidade social em que vivem, desde cedo. Isso requer mudanças na abordagem educacional para que o ensino de ciências promova o desenvolvimento de habilidades reflexivas e práticas, permitindo aos alunos compreenderem e utilizar a ciência de forma ativa e responsável.

É necessário entender que para ser letrado cientificamente, requer tempo e um esforço do estudante na construção de conhecimento. O LC não é alcançado de forma imediata ou superficial; ele envolve o desenvolvimento gradual de habilidades para interpretar, criticar e aplicar conceitos científicos em diferentes contextos. Isso demanda práticas pedagógicas que favoreçam a investigação, a reflexão e a conexão entre teoria e prática, ao longo dos anos e na educação do estudante.

Diante dessa necessidade de práticas contínuas, observa-se que, apesar das dificuldades dos estudantes, houve um avanço no processo das rotações. A capacidade de usar termos científicos e relacionar observações com o conteúdo do projeto, no decorrer da Eletiva, mostrou um certo nível de entendimento conceitual. De acordo com as anotações realizadas no diário de campo, percebeu-se que os estudantes possuem dificuldades em verbalizar alguns termos científicos, assim como na aplicação desses conceitos e de seus conhecimentos para desenvolver explicações nos referidos projetos. Porém, os estudantes começaram a mostrar sinais de progresso no uso de terminologia científica e na habilidade de conectar suas observações práticas com o conteúdo teórico abordado no projeto. Isso indicou que, embora ainda haja desafios na verbalização e na aplicação dos conceitos, eles começaram a desenvolver um nível de entendimento conceitual que vai além da memorização. É importante destacar que o uso correto de termos científicos requer mais do que apenas memorização; envolve compreender o significado e a aplicação desses termos em diferentes contextos.

Para Silva (2018) o trabalho pedagógico realizado por meio do desenvolvimento de projetos e feiras científicas apresenta-se como uma oportunidade para a divulgação da produção científica entre os envolvidos. Esse método de ensino possibilita a troca de experiências e saberes, além de promover a continuidade das tarefas desenvolvidas na sala de aula, aprofundando tanto a teoria quanto a prática. Além de incentivar o desenvolvimento do LC, estimulando professores e alunos a desenvolverem competências essenciais para o planejamento e execução de trabalhos científicos. Esse processo facilita a construção de conhecimentos de maneira interdisciplinar, promovendo a criatividade e a contextualização.

Esse tipo de processo tem um caráter dialógico e um dos seus eixos estruturantes é a

problematização dos conhecimentos, assumindo duas direções dentro da proposta: O primeiro momento está relacionado aos conhecimentos dos alunos. Significa motivar estes para posicionar-se diante de um problema colocado, exigindo participação efetiva com ideias e propostas de resolução do problema. O outro momento é a problematização, está relacionada aos conhecimentos do professor: este necessita estabelecer diálogo para que os educandos se sintam motivados a aprender os conceitos científicos, percebendo que ele pode ser eficaz na resolução de situações da sua vida (Basílio e Oliveira, 2016). Envolve também, a discussão de problemas que possibilitam aos estudantes alcançarem a compreensão de determinado conhecimento científico.

Observou-se que na proposta da Eletiva que resultou na FC, o momento que mais aconteceu durante os encontros foi a intervenção do professor, onde durante todas as apresentações, havia diálogos entre os participantes, existindo assim, a construção do conhecimento, eliminação de ideias míticas, e apropriação de conhecimento a serem transpostos à realidade em que os alunos estão inseridos.

Tendo em vista esses conhecimentos e habilidades, temos que evidenciar que os princípios que constituem as metodologias ativas de ensino são: o aluno como centro de ensino e aprendizagem, autonomia, reflexão, problematização da realidade, trabalho em equipe e inovação, tendo o professor como mediador, facilitador e ativador da metodologia abordada, como Dewey (1996) e Moran (2018) destacam em suas discussões. No caso desta pesquisa, partindo da apresentação dos grupos, evidencia-se que as metodologias ativas, partindo da estratégia abordada pelo professor regente, constituem um processo eficaz e com um potencial para estabelecer relações entre os saberes e estimular a reflexão sobre a teoria e a prática.

Quando os estudantes fizeram discussões sobre “Pontos quânticos - diagnósticos e tratamento do câncer de pele”, “Placas tectônicas”, “Do zero ao infinito: o Big Bang e a descoberta da radiologia e seus impactos” eles evidenciam as habilidades (o saber fazer) e competências (articulação das habilidades) adquiridas no decorrer das rotações, eles refletem a habilidade de investigar e em alguns casos, aplicar conceitos científicos a contextos do dia a dia.

Portanto, apesar das dificuldades enfrentadas no processo das rotações, os estudantes foram incentivados a trabalhar em pequenos grupos para construir conhecimento científico de forma colaborativa. Nesse sentido, levar os estudantes a um diálogo coletivo favorece a construção de conhecimento, pois possibilita o debate de elementos que sustentam essa construção: ser capaz de compreender as questões para classificá-las; interpretar e construir ideias com os membros do grupo e aceitar as ideias dos outros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa, que teve como tema “Metodologias Ativas como Estratégia para a promoção da Educação Científica no Ensino de Ciências”, e buscou alcançar o objetivo de investigar como a estratégia rotacional de projetos, dentro de uma metodologia ativa aplicada em uma Eletiva, pode fomentar a educação científica em estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola estadual em Araguaína/TO.

A partir dos dados analisados, elucidou-se a importância de trabalhar a ciência no cotidiano das aulas e de investir a partir de estratégias ativas na realidade dos estudantes. Problematicar situações do cotidiano para a escola torna o aprendizado mais claro para esses estudantes, favorecendo uma compreensão dos conceitos. Trabalhar o fomento do LC, nesse contexto, não se refere apenas a transformar a linguagem científica, mas inserir os estudantes nesta cultura de forma crítica e ativa.

Os resultados mostraram que, apesar das dificuldades, os estudantes demonstraram uma boa visão de mundo, o que evidencia a necessidade de mais tempo para compreender e interpretar questões científicas. Pois, ao longo do estudo, constatou-se que, embora tenha havido avanços na construção do conhecimento científico, os estudantes enfrentaram diversas dificuldades relacionadas à compreensão dos conceitos. Essas dificuldades incluem a verbalização de termos científicos, além da capacidade de utilizar esses conceitos durante as apresentações e as atividades propostas. Observou-se que o uso correto e contextualizado de termos científicos exige mais do que a simples memorização; ele requer compreensão, reflexão, habilidades de aplicar esse conhecimento em diversos contextos, e entre outros quesitos plenos do LC.

Logo, é necessário destacar que o incentivo ao trabalho em grupos foi uma estratégia positiva com esses estudantes. Pois a colaboração entre a turma possibilitou o diálogo, elemento esse que é importante para a construção do conhecimento científico e para uma visão de mundo mais solidária. Esse processo promoveu debates entre professor e aluno, permitindo que esses jovens interpretassem questões, desenvolvessem ideias com o grupo e aceitassem as contribuições do professor regente. Apesar disso, os desafios em relação à fluência na comunicação científica ainda se mostraram presentes, pois entende-se que para ser letrado cientificamente, requer tempo, dedicação de ambas as partes e condições materiais.

Essas dificuldades podem ser parcialmente atribuídas a especificidades da escola em questão, como a limitação de recursos didáticos e a carência de tempo para o aprofundamento dessas práticas. A sobrecarga de conteúdos dificulta a implementação de metodologias que demandam um acompanhamento. Além disso, a formação continuada dos professores também

se apresenta como um ponto a ser fortalecido, para que eles possam conduzir estratégias ativas de forma eficiente à realidade dos estudantes.

Para mitigar esses desafios, é essencial que as escolas invistam em práticas pedagógicas, que aliem teoria e prática levando em consideração as necessidades dos estudantes. A inserção de projetos que estimulem a investigação científica e a curiosidade deve ser reforçada, assim como a implementação de momentos de reflexão entre os grupos. Além disso, políticas educacionais que priorizem recursos e condições de trabalho para os professores são necessárias para a efetivação dessas práticas.

Para mais, é necessário abrir uma discussão sobre os estudantes PCDs presentes nesta turma, pois esses jovens não tinham nenhuma interação durante as apresentações dos trabalhos, eles estavam nos grupos, mas não participavam da discussão. Esta situação evidencia uma grave falha no processo de inclusão escolar. A presença física dos estudantes PCDs nas atividades em grupo, sem a participação ativa, é um indicativo de exclusão disfarçada. Esses alunos são colocados em um ambiente que, em teoria, deveria ser inclusivo, mas na prática, não atende às suas necessidades específicas. A ausência de interação revela a falta de estratégias pedagógicas adaptadas e de acompanhamento especializado que possam garantir uma real inclusão desses estudantes. Portanto, é necessário reestruturar as práticas educacionais, garantindo que a inclusão não seja apenas uma formalidade, mas uma realidade vivenciada por todos os alunos, independentemente de suas condições. Em diversas ocasiões, percebi que a inclusão era abordada como um gesto de boa vontade por parte dos professores e colegas.

É importante entender que, sem estratégias ou ações efetivas que assegurem a plena participação desses estudantes no ambiente escolar, a inclusão não se concretiza de fato. Essas experiências mostram que a verdadeira inclusão vai muito além da simpatia. Ela precisa ser construída com base em ações planejadas, que envolvam a capacitação de professores, o uso de recursos pedagógicos adaptados e a criação de um ambiente escolar onde todos os estudantes sejam respeitados e valorizados.

A falta de acompanhamento especializado para estudantes PCDs nas escolas representa um grande obstáculo para a verdadeira inclusão educacional. A ausência de profissionais capacitados resulta em prejuízos tanto acadêmicos quanto sociais, perpetuando um ciclo de exclusão e desigualdade. É imperativo que as políticas públicas e os investimentos sejam direcionados à formação de educadores especializados e à contratação de profissionais de apoio, garantindo que todos os estudantes tenham acesso a uma educação de qualidade. A presença de acompanhamentos complementares permite que os estudantes PCDs compreendam melhor as atividades, contribuam com suas ideias e se sintam parte do grupo. Isso não apenas enriquece a experiência educacional desses alunos, mas também promove a empatia e o respeito entre todos

os estudantes, construindo uma cultura de inclusão.

Por fim, concluímos que análise apresentada, como consta nas categorias, evidencia a importância de práticas pedagógicas interdisciplinares e investigativas no ensino de Ciências, como forma de promover o desenvolvimento do pensamento crítico, a argumentação científica e a contextualização dos conhecimentos. Os resultados demonstram que, embora alguns grupos tenham dificuldades, a mediação do professor, aliada à abordagem investigativa, possibilitou melhorias no desempenho e na compreensão dos conceitos científicos. Essa metodologia incita os alunos a irem além da memorização, conectando disciplinas e aplicando o conhecimento em problemas reais, o que contribui para uma formação cidadã. Assim, reforça-se a necessidade de práticas educacionais que promovam o protagonismo do estudante e a construção de um aprendizado, capaz de prepará-los para os desafios acadêmicos e sociais da contemporaneidade.

REFERÊNCIAS

- ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva. Rotação por estações de aprendizagem. In: **Simpósio**. 2020. Disponível em: <http://revista.ugb.edu.br/ojs302/index.php/simposio/article/view/2107>
- ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Integração currículo e tecnologias: concepção e possibilidades de criação de web currículo. In: BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.
- AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano, 1980.
- BACICH, L. Formação continuada de professores para o uso de metodologias ativas. In: BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.
- BASÍLIO, José Carlos; OLIVEIRA, Vera Lúcia Bahl. Metodologias ativas para o aprendizado em ciências naturais no ensino básico. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, v. 1, 2016.
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências sociais e humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BORGES, Dayse Sampaio Lopes; DAMATTA, Renato Augusto. A alfabetização científica e sua evolução na literatura nacional e internacional. **SciELO Preprints**, 2023. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6006>. Acesso em: 2 jun. 2024.
- BORGES, Maria Célia; DALBERIO, Osvaldo. Aspectos metodológicos e filosóficos que orientam as pesquisas em educação. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 25, p. 1-10, 2007.
- BRASIL, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais(PCN +)**. Linguagens, Códigos e suas tecnologias. Brasília: MEC, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)**. Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- CAELLI, Kate; RAY, Lynne; MILL, Judy. 'Claro como lama': rumo a maior clareza na pesquisa qualitativa genérica. **Revista internacional de métodos qualitativos**, v. 2, n. 2, pág. 1-13, 2003.
- CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Penso Editora, 2018.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade: Estudos**; v. 25, n. 3 (2015); 89-104, v. 24, n. 2, p. 104-89, 2015.

CAVALCANTE, Ana Neiline et al. Análise da Produção Bibliográfica sobre Problem-Based Learning (PBL) em Quatro Periódicos Seleccionados. **Revista brasileira de educação médica**, v. 42, p. 15-26, 2018.

CECCONELLO, Vanessa Marini. O estudo de impacto ambiental. **Direito & Justiça**, v. 35, n. 2, 2019.

CRESTANI, Eva Rita Machado Ferreira et al. Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza: análise de um curso de formação continuada. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 1, p. 188-213, 2020.

CUNHA, Rodrigo Bastos. Os trabalhos sobre alfabetização e letramento científico e o uso de autores dos estudos da linguagem nas referências bibliográficas. **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA**, v. 69, p. 1-3, 2017.

DA SILVA SOUZA, Cacilda; IGLESIAS, Alessandro Giraldes; PAZIN-FILHO, Antônio. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais—aspectos gerais. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

DE ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. **BOLEMA-Boletim de Educação Matemática**, v. 21, n. 29, p. 99-129, 2008.

DE OLIVEIRA, Fernando Vasconcelos; CHITOLINA, Maria Rosa. Aprendizagem Baseada em Problemas, por meio de temáticas, no ensino de Ciências/Química. **Anais dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química-ISSN 2318-8316**, n. 42, 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria Castanho Almeida. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Cortez, 2009

DEMO, Pedro. **A nova LDB: ranços e avanços**. Papirus Editora, 1997.

DEWEY, John. **Democracia e educação**: introdução à filosofia da educação. Trad. Anísio Teixeira. 3. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959.

DEWEY, John. **Experiência e Educação**. Trad. Anísio Teixeira, São Paulo: Companhia editora Nacional. 1976.

DEWEY, John. **Teoria da vida moral**. Ardente Mídia, 1996.

DO NASCIMENTO, Tuliana Euzébio; COUTINHO, Cadidja. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência online**, v. 2, n. 3, p. 134-153, 2016.

DOS SANTOS LEMOS, Evelyse. (Re) situando a teoria de aprendizagem significativa na prática docente, na formação de professores e nas investigações educativas em ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 3, 2005.

DOS SANTOS, Adevailton Bernardo. Feiras de ciência: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2012.

FEITOSA, Maiko Sousa; DE PAIVA, Joseilson Alves. **Feira de Ciências: estratégia de ensino-aprendizagem por meio de projetos na perspectiva de letramento e divulgação científica**. Editora Dialética, 2022.

FERNANDES, Gilberto Pereira. **Aprendizagem baseada em estratégias metodológicas ativas**. Multi-Institucional e Multidisciplinar em Difusão de Conhecimento (PPGDC). 2022.

FERNANDO, Renato José. **A percepção de professores e alunos do ensino médio integrado ao ensino técnico sobre Problem Based Learning**. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação e Desenvolvimento Humano: Formação, Políticas e Práticas Sociais da Universidade de Taubaté. 2018.

FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. As pesquisas denominadas "estado da arte". **Educação & sociedade**, v. 23, p. 257-272, 2002.

FREEMAN, Scott et al. A aprendizagem ativa aumenta o desempenho dos alunos em ciências, engenharia e matemática. **Atas da Academia Nacional de Ciências**, v. 111, n. 23, pág. 8410-8415, 2014.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1997.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da tolerância**. Editora Paz e Terra, 2016.

GADOTTI, Moacir. **Cruzando fronteiras: teoria, método e experiências freireanas**. 2000.

GADOTTI, Moacir. **História das idéias pedagógicas**. 8. ed. São Paulo: Ática, 2001.

GAUTHIER, Clermont; TARDIF, Maurice. A pedagogia. **Teorias e práticas da antiguidade aos nossos dias**. Tradução de Lucy Magalhães. **Petrópolis, RJ: Vozes**, 2010.

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. **Questões de método na construção da pesquisa em educação**. Cortez, 2008.

GODOY, Arilda Schmidt. Refletindo sobre critérios de qualidade da pesquisa qualitativa. **Gestão. org**, v. 2, pág. 80-89, 2005.

GONÇALVES, Taísa Grasiela Gomes Liduenha; NOZU, Washington Cesar Shoiti; MELETTI, Sílvia Márcia Ferreira. Estudantes da educação especial e o direito à escola. **Revista Brasileira de Educação Básica–RBEB**, ano, v. 6, 2021.

GONZATTI, Sônia Elisa Marchi et al. Análise de objetos de estudo escolares em uma Feira de Ciências:(possíveis) transgressões metodológicas e epistemológicas. **XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS-IX ENPEC**, Florianópolis, 2017.

HARTMANN, Angela M.; ZIMMERMANN, Erika. Feira de ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009.

LIBÂNEO, José Carlos et al. Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. **LIBÂNEO, José Carlos; SUANNO, Marilza Vanessa Rosa; LIMONTA, Sandra**

Valéria. Conceções e práticas de ensino num mundo em mudança. Diferentes olhares para a didática. Goiânia: PUC GO, p. 85-100, 2011.

LIMA, Tatieli Trindade; CUNHA, Fernando Icaro Jorge; DINARDI, Ailton Jesus. LETRAMENTO CIENTÍFICO E A LUDICIDADE: percepções de um grupo de professoras de Ciências da Natureza. **Pedagógica: Revista do programa de Pós-graduação em Educação-PGE**, n. 25, p. 8, 2023.

LOCATELLI, Aline; CRESTANI, Eva Rita Machado Ferreira; ROSA, Cleci Teresinha Werner da. Os três momentos pedagógicos e a interdisciplinaridade no Ensino de Ciências da Natureza: análise de um curso de formação continuada. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 1, p. 188-213, 4 jun. 2020.

LOPES, Ranib Aparecida; SANTOS, Solange Xavier; TIRADENTES, Sibebe Pimenta; CUNHA, Abadia de Lourdes. O Ensino Aprendizagem De Ciências Da Natureza Nos Anos Finais Do Ensino Fundamental: Estratégias de Ensino, Recursos Didáticos e as Práticas Pedagógicas. **Fronteiras: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v. 7, n. 2, p. 304-23. 2018. DOI: <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i2.p304-323>. Disponível em: <http://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2124>

MANCUSO, Ronaldo. **A evolução do programa de Feiras de Ciências do Rio Grande do Sul: avaliação tradicional e avaliação participativa**. 1993. 334f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1993. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/75883>.

MANCUSO, Ronaldo. Feiras de Ciências, das escolas às nacionais: conflitos e sucessos. **Reunião Regional da Sociedade Brasileira para o progresso da Ciência**, v. 2, 2006.

MARTINS, Ana Elisa Piedade Soderó; NICOLLI, Aline Andreia. Letramento Científico e Ensino de Ciências: práticas pedagógicas pautadas na consideração dos conhecimentos prévios e na aprendizagem significativa para promover a formação cidadã. **Cadernos de Aplicação**, v. 32, n. 1, 2019.

MARTINS, Nicolas Fernandes; USTRA, Sandro Rogério Vargas. **Contextualização de uma feira de ciências e suas contribuições para a educação científica**. 2016.

MERRIAM, Sharan B. et al. Introdução à pesquisa qualitativa. **Pesquisa qualitativa na prática: Exemplos para discussão e análise**, v. 1, n. 1, pág. 1-17, 2002.

MICHELOTTI, Angela. **O uso das metodologias ativas como promotoras da alfabetização científica no ensino de ciências**. 2022. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria.

MONTENEGRO, Patrícia Peregrino. **Letramento científico: o despertar do conhecimento das Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) 200f. Universidade de Brasília. Brasília- DF. 2008.

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem profunda**. In: MORAN, José; BACICH, Lilian (Org.). Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.

MORAN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção de mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, pág. 15-33, 2015.

NETO, Manoel Lopes. **Construção de uma feira de ciências que visa à integração de atividades de iniciação científica e tecnológica para o ensino médio a partir de questões ambientais e da prática social**. 2015. 121f. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências) Universidade de Brasília, 2015. Disponível em: <http://icts.unb.br/jspui/handle/10482/18754>

OLIVEIRA SILVA, Nayane; ALMEIDA, Cristina Guilherme; LIMA, Débora Raquel Sarmiento. Feira de Ciências: uma estratégia para promover a interdisciplinaridade. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 10, n. 3, 2018.

OLIVEIRA, Hermeson Henrique Silva de. **A importância dos recursos didáticos como facilitadores do processo de aprendizagem no ensino de ciências e biologia**: Uma análise a partir do pibid nas escolas de ensino fundamental de Tomé-Açu/PA. 2023.

OLIVEIRA, Luiz Roberto de et. al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e suas convergências com as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. In: VALENTIM, Marta Lígia Pomim; ALMEIDA, Daniela Pereira dos Reis de; SILVA, Elaine da. **Desafios e oportunidades para a formação e atuação do profissional da informação na era digital**. 57, 2015.

OLIVEIRA, Odinéia; ADAMS, Fernanda; TARTUCI, Dulcéria. Ensino de ciências na escola do campo. **Ciclo Revista: Vivências em Ensino e Formação (ISSN 2526-8082)**, 2018.

PAIVA, Mara Rúbia Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PEREIRA, Larissa da Silva. **Produção de sabão ecológico como ferramenta de educação ambiental e alfabetização científica no ensino fundamental II**: relato de experiência de uma escola pública na Paraíba. Monografia, 2024.

PEREIRA, Pedro. Sismos: perigos, perigosidade e risco. 2024.

PERRENOUD, Philippe. Construir competências é virar as costas aos saberes. **Revista Pátio, Porto Alegre: ARTMED**, ano, v. 3, p. 15-19, 1999.

PIAGET, Jean. **A construção do rolo na criança**. 1937.

RANDO, Ana Luiza Balani et al. A importância do uso de material didático como prática pedagógica. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 1, p. 107-119, 2020.

ROITMAN, Isaac. Educação científica: quanto mais cedo, melhor. **Brasília: Ritla**, v. 27, 2007.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; ENS, Romilda Teodora. As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. **Revista diálogo educacional**, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006.

ROSA, Paulo Ricardo da Silva. **Algumas questões relativas a feiras de ciências**: para que servem e como devem ser organizadas. 1995.

SANTOS, Crislania. **Química e tecnologia: elaboração de um material didático com a temática medicamentos avaliados para o tratamento da Covid-19 e uso do software**

ArgusLab. Trabalho Acadêmico de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 2023.

SANTOS, Patrícia Vieira; BASEIO, Maria Auxiliadora; CANADA, Claudete Bezerra. **Metodologia *peer instruction*: contribuições para o ensino-aprendizagem para a formação profissional.** In: MARTINS, Gercimar (org). Metodologias ativas: a caixa preta da educação. 1. ed. Quirinópolis: Editora IGM, 2019.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, p. 474-492, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782007000300007>

SCHÖN, Donald A. Saber-na-ção: A nova bolsa de estudos requer uma nova epistemologia. **Alteração: The Magazine of Higher Learning**, v. 27, n. 6, pág. 27-34, 1995.

SCHÖN, Donald. **Formar professores como profissionais reflexivos. Os professores e sua formação.** Lisboa: Dom Quixote, v. 2, p. 77-91, 1995.

SEGURA, Eduardo; KALIL, Josefina Barrera. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 87-98, 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico.** Cortez editora, 2017.

SILVA, Édila Rosane Alves da. **Intervenções teórico-práticas com licenciandos em química por meio de problemas temáticos.** 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria.

SILVA, Heitor Felipe da. **Robótica educacional como recurso pedagógico fomentador do letramento científico de alunos da rede pública de ensino na cidade do Recife.** 2018. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

SIMON, Eduardo et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem e educação popular: encontros e desencontros no contexto da formação dos profissionais de saúde. **Interface-Comunicação, Saúde, Educação**, v. 18, p. 1355-1364, 2014.

SOARES, Magda Becker. Pesquisa em educação no Brasil—continuidades e mudanças. Um caso exemplar: a pesquisa sobre alfabetização. **Perspectiva**, v. 24, n. 2, p. 393-417, 2006.

SOARES, Magda. **Alfabetização e letramento.** São Paulo: Contexto, 2005.

SOARES, Sandro Vieira; PICOLLI, Icaro Roberto Azevedo; CASAGRANDE, Jacir Leonir. Pesquisa bibliográfica, pesquisa bibliográfica, artigo de revisão e ensaio teórico em administração e contabilidade. **Administração: ensino e pesquisa**, v. 19, n. 2, p. 308-339, 2018.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014.

TEIXEIRA, Érica Jaqueline Pizapio; PACÍFICO, Juracy Machado; BARROS, Josemir Almeida. O diário de campo como instrumento na pesquisa científica: contribuições e orientações. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 2, p. 1678-1705, 2023.

TEIXEIRA, Hamilton Aparecido. **Microfabricação e caracterização de transistores spintrônicos balísticos e lógicos**. Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa do Programa de Pós-Graduação em Física, 2021.

TEIXEIRA, Jonny Nelson. **Categorização do nível de letramento científico dos alunos de Ensino Médio**. 2007. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

VAILLANT, Frédéric André Robert; ROCON, Katia Aparecida; CAMPOS, Carlos Roberto Pires. Feira de Ciências e Divulgação Científica: Avaliação da IV Fecieng-ES. In: **V SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA**. 2016.

VALE, Ricardo Ferreira. O contexto histórico do processo de ensino das metodologias ativas: inovações para o século XXI. In: MARTINS, Gercimar (org.). **Metodologias ativas: a caixa preta da educação**. 1. ed. Quirinópolis: IGM, 2019.

VALINHO, Manuel Andrade. Do big-bang aos planetas extrassolares. **Boletim da Academia Galega da Língua Portuguesa**. 2011.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Bookman editora, 2015

APÊNDICE

FOTOS DAS APRESENTAÇÕES

Energia não renováveis e os impactos ambientais



Descobertas científicas – Explosão do Big Bang



Energia não renováveis e os impactos ambientais



Descobertas Científicas – Placas Tectônicas



Agrotóxicos e saúde humana – Glifosato e sua holografia



Descobertas Científicas – Tratamento do câncer de pelo por nanopartículas



Energia Elétrica



Descobertas Científicas – Uso da radiografia



Agrotóxico e saúde humana - Agrotóxicos domésticos



ANEXO A

FICHA DE OBSERVAÇÃO

TIPO DE TRABALHO	CARACTERÍSTICAS
() Trabalho de montagem	Os estudantes apresentam modelos representacionais ou experimentos científicos, a partir do qual explicam um tema estudado em ciências.
(X) Trabalho informativos	Os estudantes demonstram conhecimentos acadêmicos ou fazem alertas e/ou denúncias que evidenciam uma problemática; evidencie descobertas/invenções científicas.
() Trabalho de investigação	Os estudantes realizam coleta de informações que evidenciam uma construção de conhecimentos sobre fatos do cotidiano oriundos da comunidade vivenciada com um olhar e consciência crítica científica.

CARACTERIZAÇÃO DOS PROJETOS DESENVOLVIDOS

Caráter investigativo					Trabalho resultado de investigações realizadas pelos estudantes e não mera reprodução de alguma atividade realizada em aula ou sugerida pelo professor orientador.
1. Não satisfatório	2.Regular	3.Bom	4.Ótimo	5.Excelente	
		X			
Criatividade					Uso de materiais alternativos, na temática ou no contexto investigado, que auxiliem na representação ou informação necessária no momento de exposição explicativa do projeto.
1. Não satisfatório	2.Regular	3.Bom	4.Ótimo	5.Excelente	
	X				
Relevância					Trabalho contribuam para mudanças sociais ou ambientais na comunidade em que são investigados que favoreça para o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes envolvidos no despertar para a ciência.
1. Não satisfatório	2.Regular	3.Bom	4.Ótimo	5.Excelente	
		X			
Precisão científica					A construção e o tratamento das informações obtidas durante o estudo e a investigação devem ser coerentes com o problema e os objetivos do trabalho
1. Não satisfatório	2.Regular	3.Bom	4.Ótimo	5.Excelente	
	X				

NÍVEIS DE LETRAMENTO CIENTÍFICO	CARACTERÍSTICAS OBERVADAS
() NÍVEL 1	Não tem vocabulário básico, não conhece conceitos mínimos tendo em vista a temática proposta no projeto.
() NÍVEL 2	Não tem vocabulário, mas consegue no geral apresentar os objetivos principais que compõem o projeto, entretanto, não tem conhecimento básico para poder explicá-lo.
(X) NÍVEL 3	Tem vocabulário, consegue expor os conhecimentos científicos fazendo observações que fazem parte da temática do projeto, porém têm dificuldade para explicar.
() NÍVEL 4	Tem vocabulário, compreende e faz o uso dos conhecimentos científicos envolvidos no projeto e consegue contextualizar com seu cotidiano de forma satisfatória, porém, tem dificuldade em apresentar soluções para problemática tendo em vista o tema problematizador da feira de ciências.
() NÍVEL 5	Tem vocabulário, compreende e faz o uso dos conhecimentos científicos a partir da temática proposta no projeto usando as teorias necessárias para explicá-lo, além disso, consegue utilizar esses conhecimentos para resolver problemas do seu cotidiano de forma contextualizada, sugerindo soluções para a situação-problema tendo em vista o tema problematizador.

Fonte: Adaptado de Feitosa e Paiva (2022)

ANEXO B

QUESTÕES ÉTICAS DA PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
NORTE DO TOCANTINS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: FEIRA DE CIÊNCIAS: UMA OPORTUNIDADE DE (RE) CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO A PARTIR DAS NOVAS ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

Pesquisador: Milene Santana Paixao

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 76165823.0.0000.0342

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO NORTE DO TOCANTINS - UFNT

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.574.723

Apresentação do Projeto:

A proposta apresentada é bem estruturada e deixa claro quais são as principais informações da pesquisa, e questões relacionadas a ética em pesquisa com seres humanos.

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com a pesquisadora:

Entender como a Feira de Ciências se articula com o ensino de ciências na perspectiva da Metodologia Ativa.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme a pesquisadora:

Os riscos e/ou desconfortos previstos em decorrência da participação de qualquer voluntário nesta pesquisa são mínimos, no entanto, podem ocorrer desconfortos no decorrer da pesquisa, em especial sobre o tempo que o pesquisado terá que se disponibilizar para responder as questões.

A sua participação é de fundamental importância, pois poderá subsidiar a integração da ciência com o Letramento Científico e as novas estratégias metodológicas, a qual é necessário, na educação da atualidade ensino, além de estar contribuindo com o ensino de Ciências.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa importante para ampliar a discussão acerca da relevância e contribuição da ciência para a educação, em geral.

Endereço: Avenida Paraguai, s/n, esquina com Rua Uxiramas, sala 3, prédio do PPGL

Bairro: Setor Cimba

CEP: 77.824-838

UF: TO

Município: ARAGUAINA

Telefone: (63)3416-5686

E-mail: cep@ufnt.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
NORTE DO TOCANTINS



Continuação do Parecer: 6.574.723

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos obrigatórios foram apresentados e corrigidos, conforme solicitação do CEP/UFNT, encaminhada após avaliação do relator na primeira versão do protocolo de pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências. A pesquisa atendeu as correções solicitadas. Portanto, o protocolo de pesquisa atende as normativas da CONEP, no que concerne a pesquisa com seres humanos.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2170693.pdf	09/12/2023 15:59:10		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Pesquisa.docx	09/12/2023 15:58:18	Milene Santana Paixao	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_ENTREVISTA_CEP_Milene.pdf	09/12/2023 15:46:31	Milene Santana Paixao	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_OBSERVACAO_CEP_Milene.pdf	09/12/2023 15:45:05	Milene Santana Paixao	Aceito
Outros	Autorizacao_de_imagem_aluno.docx	01/10/2023 09:43:30	Milene Santana Paixao	Aceito
Outros	Autorizacao_de_imagem.docx	01/10/2023 09:25:06	Milene Santana Paixao	Aceito
Outros	Termo_Responsabilidade_uso_guarda_Milene.pdf	14/07/2023 17:19:50	Milene Santana Paixao	Aceito
Outros	Formulario_Submissao_Protocolos_Pesquisa.pdf	14/07/2023 17:17:58	Milene Santana Paixao	Aceito
Orçamento	Orcamento_da_pesquisa.pdf	14/07/2023 17:06:01	Milene Santana Paixao	Aceito
Outros	Declaracao_Compromisso_orientador_coorientador_assinado.pdf	14/07/2023 17:01:09	Milene Santana Paixao	Aceito
Outros	Instrumento_de_coleta_de_dados.pdf	14/07/2023 16:59:50	Milene Santana Paixao	Aceito
Declaração de concordância	carta_de_anuencia.pdf	14/07/2023 16:37:20	Milene Santana Paixao	Aceito
Declaração de Instituição e	Declaracao_infraestrutura.pdf	14/07/2023 16:37:09	Milene Santana Paixao	Aceito

Endereço: Avenida Paraguai, s/n, esquina com Rua Uxiramas, sala 3, prédio do PPGL

Bairro: Setor Cimba

CEP: 77.824-838

UF: TO

Município: ARAGUAINA

Telefone: (63)3416-5686

E-mail: cep@ufnt.edu.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO
NORTE DO TOCANTINS



Continuação do Parecer: 6.574.723

Infraestrutura	Declaracao_Infraestrutura.pdf	14/07/2023 16:37:09	Milene Santana Paixao	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Compromisso_Pesquisador a Milene assinado.pdf	14/07/2023 16:33:33	Milene Santana Paixao	Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	14/07/2023 16:33:06	Milene Santana Paixao	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Milene_Santana_Paixao assinado.pdf	14/07/2023 16:04:29	Milene Santana Paixao	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARAGUAINA, 13 de Dezembro de 2023

Assinado por:
Gustavo Cunha de Araújo
(Coordenador(a))

Endereço: Avenida Paraguai, s/n, esquina com Rua Uxiramas, sala 3, prédio do PPGL
Bairro: Setor Cimba CEP: 77.824-838
UF: TO Município: ARAGUAINA
Telefone: (83)3416-5686 E-mail: cep@ufnt.edu.br