



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
CAMPUS ARACATI
CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

JENALY CÁSSIA DA SILVA

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA
ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

ARACATI

2023

JENALY CASSIA DA SILVA

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA
ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura em
Química do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) -
Campus Aracati como requisito parcial
para obtenção do Título de Licenciada em
Química.

Orientador: Me. Wellington Viana de
Sousa

ARACATI

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

D111a da Silva, Jenaly.
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA ANÁLISE
BIBLIOGRÁFICA / Jenaly da Silva. - 2024.
37 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal do Ceará, Licenciatura em Química,
Campus Aracati, 2024.
Orientação: Prof. Me. Wellington Viana de Sousa .

1. Metodologias ativas.. 2. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). . 3. Ensino de Química. . I.
Titulo.

CDD 540

JENALY CASSIA DA SILVA

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA
ANÁLISE BIBLIOGRÁFICA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao curso de Licenciatura em
Química do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)
- *Campus* Aracati como requisito parcial
para obtenção do Título de Licenciada em
Química.

Aprovado em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Wellington Viana de Sousa (orientador)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Ma. Valquíria Gomes Duarte
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

Prof. Ma. Vera Mônica de Vasconcelos
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, cuja presença e orientação foram fundamentais ao longo desta jornada acadêmica. Sem Sua graça e sabedoria, não teria alcançado este momento.

À minha família, em especial à minha mãe, Maria da Conceição da Silva, expresso minha profunda gratidão. Seu apoio incondicional, amor e incentivo foram alicerces essenciais para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Ao meu sobrinho Lorenzo, que é a luz da minha vida, agradeço por sua presença constante e por trazer alegria aos meus dias, motivando-me a superar desafios.

Às minhas amigas Raama Tagina e Juliana Marta, que estiveram ao meu lado durante toda esta jornada, compartilhando risos, desafios e conquistas, agradeço por sua amizade e apoio mútuo.

Aos professores do IFCE que contribuíram para a minha formação, transmitindo conhecimento, desafiando-me a ir além e inspirando-me a buscar o melhor em mim mesmo, expresso minha sincera gratidão.

Em especial, quero agradecer ao Professor Me. Wellington Viana de Sousa pela orientação dedicada e valiosa ao longo deste trabalho.

A todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para o meu crescimento acadêmico e pessoal, meu muito obrigado. Este trabalho não seria possível sem o apoio e a inspiração de cada um de vocês.

RESUMO

O trabalho consiste em uma revisão bibliográfica que aborda a aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino de Química, com ênfase na identificação dos conteúdos abordados e na avaliação dos resultados didático-pedagógicos. Na contemporaneidade da educação, nos deparamos com o desafio essencial de proporcionar uma formação robusta aos alunos, especialmente em disciplinas como Química. Os métodos de ensino tradicionais, pautados na memorização, têm sido predominantes, embora seja reconhecido que a Química transcende a mera absorção de informações. Este trabalho destaca a importância de reavaliar as estratégias de ensino, defendendo a adoção de práticas inovadoras como a ABP, a fim de proporcionar uma educação mais envolvente e alinhada às necessidades contemporâneas. Os resultados obtidos revelam que os alunos não apenas demonstraram elevados níveis de motivação, mas também exibiram habilidades essenciais, tais como trabalho em equipe, comunicação eficaz, resolução de problemas e tomada de decisões. Esses aspectos fundamentais destacam a eficácia da ABP como uma abordagem pedagógica que não apenas estimula o interesse dos alunos, mas também cultiva habilidades práticas cruciais para o sucesso em um ambiente cada vez mais dinâmico e complexo.

Palavras-chave: Metodologias ativas. Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP). Ensino de Química. Revisão bibliográfica.

ABSTRACT

The present work consists of a literature review addressing the application of Project-Based Learning (PBL) in Chemistry education, with emphasis on identifying covered contents and evaluating didactic-pedagogical outcomes. In the contemporary landscape of education, we face the essential challenge of providing a robust education to students, especially in subjects like Chemistry. Traditional teaching methods, centered around memorization, have been predominant, although it is acknowledged that Chemistry goes beyond mere information absorption. This work emphasizes the importance of reassessing teaching strategies, advocating for the adoption of innovative practices such as PBL, to provide a more engaging education aligned with contemporary needs. The results reveal that students not only demonstrated high levels of motivation but also exhibited essential skills such as teamwork, effective communication, problem-solving, and decision-making. These fundamental aspects highlight the effectiveness of PBL as a pedagogical approach that not only stimulates students' interest but also cultivates practical skills crucial for success in an increasingly dynamic and complex environment.

Keywords: Active Methodologies. Project-Based Learning (PBL). Chemistry Education. Literature Review.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Pedagogia Tradicional versus Metodologias Ativas.....	9
Quadro 2 – Papel do Aluno e do Professor na PBL.....	16
Quadro 3- Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no Ensino de Química: Compostagem	17
Quadro 4- Competências e habilidades da BNCC que podem ser cultivadas nas aulas de Química	20
Quadro 5 - Trabalhos sobre ABP no Ensino de Química	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	9
2	OBJETIVOS.....	12
2.1	Objetivo Geral.....	12
2.2	Objetivos específicos.....	12
3	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3.1	Metodologias Ativas de Aprendizagem no ensino de Química.....	13
3.2	Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP).....	15
3.3	Ensino de Química na Atualidade.....	22
4	METODOLOGIA.....	26
4.1	Produções Analisadas.....	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	28
5.1	Análise dos Trabalhos.....	28
5.2	Estratégias Inovadoras nos Projetos: Avaliação e Impactos Práticos....	32
6	CONCLUSÃO.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

No campo da educação contemporânea, há inúmeros desafios, entre eles está o de fornecer aos alunos uma formação sólida e consistente. Sabe-se que na maioria das escolas os métodos de ensino tradicionais têm sido amplamente utilizados ao longo dos anos, caracterizados pela centralidade do professor no processo de ensino e pelo seu foco na palavra. Neste contexto, o objetivo principal é transmitir informações teóricas através de métodos que muitas vezes dependem do uso extensivo da memória (BARBOSA; MOURA, 2013). Essa abordagem envolve a transmissão do conhecimento por meio de palestras expositivas, leitura e avaliações regulares. Os alunos frequentemente são solicitados a absorver informações de forma passiva, tornando-se receptores do conhecimento fornecido pelo professor. No entanto, no que concerne ao ensino de Química, é essencial reconhecer que não podemos nos restringir à simples memorização de informações químicas. De acordo com o que foi estabelecido nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002, p.87)

A proposta apresentada para o ensino de Química nos PCNEM se contrapõe à velha ênfase na memorização de informações, nomes, fórmulas e conhecimentos como fragmentos desligados da realidade dos alunos. Ao contrário disso, pretende que o aluno reconheça e compreenda, de forma integrada e significativa, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos, encontrados na atmosfera, hidrosfera, litosfera e biosfera, e suas relações com os sistemas produtivo, industrial e agrícola.

Além disso, busca-se formar cidadãos conscientes e bem-informados que compreendem a relevância da Química em suas vidas e no contexto global que os cerca.

De acordo com Bueno *et al.* (2003), a Química é uma disciplina que investiga as propriedades da matéria, as mudanças químicas que ocorrem nela e as alterações de energia associadas a essas transformações. Essa área do conhecimento desempenha um papel crucial tanto nas ciências naturais quanto nas aplicações práticas, contribuindo para o nosso entendimento do mundo ao nosso redor. Assim como outras áreas científicas, a Química nos proporciona um conhecimento mais profundo do mundo e das descobertas científicas que têm impacto direto ou indireto em nossa vida diária. É uma ciência fascinante que não só está por trás de muitos avanços na medicina e na tecnologia, mas também nos ajuda a entender as substâncias que compõem o mundo e como elas se relacionam com o meio ambiente e os seres vivos.

No entanto, quando se fala no ensino dessa disciplina é perceptível que a Química frequentemente é acompanhada por um sentimento de apreensão por parte dos alunos. De acordo com Liecheski (2019) ao longo da história, a disciplina de Química tem sido

frequentemente percebida por muitos estudantes como uma matéria de difícil compreensão, que não possui relevância em suas vidas cotidianas. Reforçando essas ideias sobre a Química no cotidiano, as diretrizes dos PCN+ ressaltam que:

Não se procura uma ligação artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano, restringindo-se a exemplos apresentados apenas como ilustração ao final de algum conteúdo; ao contrário, o que se propõe é partir de situações problemáticas reais e buscar o conhecimento necessário para entendê-las e procurar solucioná-las. (Brasil. MEC, 2002, p. 93)

Para Santos *et al.* (2012), a falta de apreço dos alunos por disciplinas como química, física e matemática está ligada à forma como que os conteúdos são apresentados. Quando os conceitos dessas disciplinas não são relacionados de maneira clara com as vivências cotidianas dos estudantes e a aplicação prática desses conhecimentos não é evidenciada, surge a dificuldade em compreender a real relevância dessas disciplinas.

Martins *et al.* (2016) fomenta que, um dos desafios frequentemente encontrados no ensino de Química é a apresentação da disciplina com muita teoria e pouca prática, raramente sendo vinculada ao dia a dia dos alunos. Isso pode levar a uma falta de interesse dos estudantes e refletir em baixo índice de aprendizagem. O conteúdo é, muitas vezes, apresentado de maneira excessivamente teórica, com muitas fórmulas, cálculos e nomenclaturas que podem ser difíceis de assimilar. Nesse sentido, é necessário repensar as estratégias de ensino adotadas, de modo a proporcionar um processo de aprendizagem mais significativo e contextualizado dessa disciplina.

No cenário educacional, a disciplina da Química assume uma posição central na capacitação dos alunos, proporcionando a eles habilidades e competências essenciais, como a capacidade de analisar informações, resolver desafios e interpretar o contexto em que estão imersos. Quando focamos nossa atenção no ensino da Química, fica evidente que as abordagens de ensino diferenciadas desempenham um papel crucial como instrumentos mais eficazes para estimular e motivar o processo de aprendizado. O objetivo principal dessa abordagem é capacitar os estudantes a se tornarem construtores ativos do conhecimento científico (Lima, 2012). Para isso a escola deve estar constantemente se atualizando e acompanhando as tendências da sociedade e o progresso das novas tecnologias educacionais.

Segundo Vasconcelos (2020), as metodologias ativas vêm ganhando destaque como estratégias capazes de abordar essas lacunas metodológicas que ainda persistem na educação, abrangendo desde o ensino básico até o ensino superior. Sob essa perspectiva, essas abordagens pedagógicas não só abrem novos horizontes, mas também se consolidam como práticas

inovadoras que têm demonstrado resultados de sucesso nos ambientes em que foram implementadas.

Dentre as variadas metodologias ativas disponíveis, optou-se em focar na ABP. ABP é uma abordagem pedagógica que coloca o estudante no centro do processo de aprendizagem, capacitando-o a desenvolver habilidades e competências necessárias para enfrentar desafios complexos por meio da realização de projetos interdisciplinares (Bender 2014). Para ele a ABP é uma forma eficaz de preparar os estudantes para as demandas do mundo atual, que exige pensamento crítico, criatividade, colaboração e liderança. Além disso, a ABP também permite a integração de diferentes áreas do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades importantes para a formação integral dos alunos.

Neste estudo de natureza bibliográfica, a principal questão norteadora que direciona nossa investigação é: Quais são os conteúdos de Química utilizados na aprendizagem baseada em projeto e quais resultados didático-pedagógicos são alcançados com o uso dessa metodologia? Dentro deste contexto, o objetivo central desta pesquisa é analisar a aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino da Química, aprofundando-se em suas características distintivas e resultados documentados na literatura. Esta investigação almeja explorar a ABP no âmbito do ensino de Química, abrangendo desde os temas químicos abordados por essa abordagem até suas implicações no que diz respeito à motivação dos estudantes, ao estímulo do desenvolvimento de habilidades práticas, à facilitação da compreensão de conceitos químicos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Investigar bibliograficamente a aplicação da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino de Química, identificando os conteúdos abordados e avaliando os resultados didático-pedagógicos obtidos por meio dessa metodologia.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar os conteúdos de Química mais utilizados na Aprendizagem Baseada em Projetos.
- Avaliar o impacto da ABP na motivação dos estudantes para o estudo da disciplina de Química.
- Avaliar o desenvolvimento de habilidades práticas dos estudantes por meio da implementação da ABP no ensino de Química.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Química

As metodologias de aprendizagem ativa se inserem como estratégias educacionais que enfatizam a centralidade do discente no processo de construção do conhecimento. Para Bacich e Moran (2018, p. 26), “as metodologias ativas são entendidas como práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional” fazendo com que o estudante se torne apto a resolver problemas e desenvolver projetos. De acordo com Cordeiro e Oliveira (2015), o ensino tradicional ainda prevalece em grande parte das escolas, essa abordagem tem suas limitações, especialmente quando se trata de motivar os alunos e contextualizar os conteúdos. Esse método tem se mostrado insuficiente, pois, não estimula o aprendizado nem capta a atenção dos estudantes. O ensino tradicional, ao se concentrar na memorização e na transmissão de informações, pode não ser eficaz em estimular o aprendizado ativo e envolvente. O Quadro 1 destaca a diferença metodológica entre o Ensino Tradicional e Metodologias Ativas.

Quadro 1- Pedagogia Tradicional versus Metodologias Ativas.

Aspectos	Pedagogia Tradicional	Metodologias Ativas
Abordagem Educacional	Professor como transmissor de conhecimento teórico.	Aprendizagem centrada no aluno, com o professor atuando como facilitador ou orientador.
Participação do Aluno	Passivo, recebendo informações do professor.	Ativo, envolvido na construção do conhecimento por meio de interações, projetos e atividades.
Foco no Conteúdo	Ênfase na transmissão de informações teóricas.	Ênfase na aplicação prática do conhecimento em situações do mundo real.
Avaliação	Avaliações baseadas em testes padronizados.	Avaliações formativas, projetos práticos e avaliação contínua do processo de aprendizagem.
Ambiente de Aprendizagem	Geralmente, sala de aula tradicional.	Ambientes diversificados, incluindo espaços colaborativos, laboratórios e atividades externas.
Interatividade	Limitada, com foco na relação professor-aluno.	Elevada, promovendo a interação entre os alunos, colaboração e troca de experiências.
Flexibilidade Curricular	Estrutura curricular rígida e padronizada.	Flexibilidade na organização do currículo, adaptando-se às necessidades dos alunos.
Desenvolvimento de Habilidades	Ênfase nas habilidades cognitivas e memorização.	Desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, trabalho em equipe e resolução de problemas.
Papel do Professor	Transmissor de conhecimento e autoridade central.	Facilitador, mentor, guia, promovendo a autonomia do aluno.

Motivação dos Alunos	Nem sempre incentiva alta motivação intrínseca.	Estimula a motivação intrínseca por meio da relevância e aplicação prática do aprendizado.
-----------------------------	---	--

Fonte: Adaptada de Santos (2010).

Conforme Bacich e Moran (2018), a aprendizagem adquire maior profundidade quando se instiga uma motivação intrínseca nos estudantes. Esse fenômeno se desdobra quando os discentes percebem relevância nas atividades propostas, levando em conta suas próprias motivações e engajando-os em projetos com os quais se sintam conectados. É fundamental estabelecer uma ligação com o universo desses aprendizes, compreendendo sua perspectiva sobre o mundo e seus valores.

Essas metodologias, fomentam a ativa participação dos estudantes, promovendo a aplicação efetiva de conceitos, almejando, assim, o cultivo de habilidades cruciais em âmbitos pessoais e profissionais. São marcadas por atividades práticas, interações colaborativas e abordagens contextualizadas, meticulosamente concebidas para propiciar vivências de aprendizado que carregam significância. Nesse espectro, sobressaem-se exemplos ilustres de técnicas de aprendizagem ativa, como a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem baseada em projetos, o emprego de design de jogos e a adoção da sala de aula invertida (BARBOSA; MOURA, 2013).

Dentre as metodologias mencionadas acima, duas delas apresentam semelhanças notáveis e frequentemente são confundidas em muitos trabalhos: a Aprendizagem Baseada em Projetos e a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABPr). É interessante notar que alguns autores defendem que ABP e ABPr são conceitos diferentes, enquanto outros os consideram praticamente a mesma coisa.

De acordo com Bender (2014), ao longo do tempo, diversos termos têm sido empregados para descrever a abordagem educacional associada à Aprendizagem Baseada em Projetos. Essas terminologias incluem expressões como "aprendizagem baseada em investigação" e "aprendizagem baseada em problemas" (BENDER, 2014, p.16).

Por outro lado, Liecheski (2019), destaca a existência de diferenças entre Aprendizagem Baseada em Projetos e Aprendizagem Baseada em Problemas. Embora ela utilize a sigla ABP para representar a Aprendizagem Baseada em Projetos, ela ressalta que, apesar das semelhanças, existem distinções entre essas abordagens. A principal distinção entre elas é que a Aprendizagem Baseada em Projetos está intrinsecamente relacionada à construção de um projeto, exigindo mais tempo e uma elaboração mais profunda da situação problemática.

Em um projeto de aprendizagem, a preocupação central é a geração de um produto, embora esse produto não necessariamente se restrinja a um objeto concreto. Pode se manifestar

como uma ideia, uma campanha, uma teoria, entre outros. A grande vantagem de produzir tal resultado é proporcionar ao aluno oportunidades para aplicar o conhecimento adquirido e, simultaneamente, desenvolver diversas habilidades e competências (BACICH; MORAN, 2018).

As metodologias ativas, sem dúvida, incitam a chama da criatividade e do pensamento crítico nos alunos. As atividades práticas não são apenas tarefas rotineiras; são autênticos desafios que pedem que os estudantes apliquem o que sabem e desenvolvam suas habilidades para solucionar problemas complexos e embarcar em projetos criativos. O resultado disso é notável: as metodologias ativas de aprendizagem cultivam competências de grande relevância tanto para o ambiente profissional quanto para a vida pessoal dos alunos. Isso inclui aperfeiçoar a criatividade, estimular o pensamento crítico e aprimorar a habilidade de enfrentar desafios (BARBOSA; MOURA, 2013).

3.2 Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP)

No início do século XX, o filósofo John Dewey trouxe a ideia de “aprender fazendo”. A ênfase recaía na necessidade de os estudantes se engajarem ativamente em seu processo educacional. Dewey também destacou a importância de formular perguntas, manter um contexto e desenvolver o pensamento crítico, todos esses aspectos possibilitando uma construção progressiva do conhecimento (MASSON *et al.* 2012).

Ao longo desse século, surgiu um movimento que revolucionou o cenário educacional, introduzindo novas perspectivas e abordagens pedagógicas que desafiavam as estruturas da educação tradicional. Esse fenômeno, conhecido como Escola Nova, teve suas raízes nos ideais filosóficos de Dewey e do pensador Kilpatrick (CASTRO; SANTOS 2013). A ABP nasceu nesse cenário.

Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma abordagem educacional única que surgiu no início do século XX, e se dedica a aplicação de projetos reais e concretos. Esses projetos são cheios de questionamentos, tarefas difíceis, e incríveis. O objetivo principal desses projetos é ensinar aos alunos contextos acadêmicos que eles possam aplicar a vida real e resolver problemas com outros alunos (BENDER, 2014).

A ABP coloca os alunos no centro do processo de aprendizado, incentivando-os a se envolverem ativamente na construção do conhecimento. Bell (2010, p.39) salienta que “A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é uma abordagem de aprendizagem orientada pelo aluno e facilitada pelo professor”. Em vez de serem receptores passivos de informações, os

alunos são desafiados a explorar, questionar, investigar e resolver problemas por meio de projetos que abordam questões do mundo real.

Segundo Prado (2005), essa abordagem transformadora não apenas muda o papel dos alunos, mas também redefine o papel do professor. O professor deixa de ser o mero transmissor de informações e se torna um mediador, como mencionado anteriormente. Sua função agora é criar e facilitar situações de aprendizagem que promovam interações significativas. O professor auxilia os alunos na criação de conexões e relações, permitindo que atribuam significado ao conhecimento adquirido por meio dessas interações. Aqui está o Quadro 2, que descreve os papéis do professor e do aluno na ABP.

Quadro 2– Papel do Aluno e do Professor na ABP.

PAPEL DO PROFESSOR	PAPEL DO ALUNO
Orientação na escolha do tema	Significação do problema
Auxílio na elaboração da questão norteadora	Determinação da questão norteadora
Estímulo na busca de fontes	Aplicação de novos conhecimentos
Definição do produto final juntamente com os alunos	Busca e utilização de diversas fontes de Consulta
Criação de um roteiro de acompanhamento	Organização de ideias
Estabelecimento de critérios de desempenho para a avaliação	Resultados
Acompanhamento do desenvolvimento do trabalho	Produto final
Orientação para a apresentação dos resultados	Socialização

Fonte: Adaptado de Vasconcelos (2020 p.30).

Em resumo, enquanto a educação tradicional tende a ser mais centrada no professor, com um foco na transmissão de informações teóricas, a ABP enfatiza a aprendizagem ativa dos alunos, o trabalho colaborativo e a aplicação prática do conhecimento. O trabalho colaborativo é incentivado por meio do aspecto cooperativo da ABP. Os projetos frequentemente envolvem equipes de alunos que precisam trabalhar juntos para alcançar metas comuns.

Essa colaboração não apenas aprimora as habilidades de comunicação e trabalho em equipe dos alunos, mas também os prepara para enfrentar desafios complexos que exigem a contribuição de diversas perspectivas. De acordo com Bell (2010), a ABP estimula a autonomia e independência dos alunos, capacitando-os a conduzirem suas próprias jornadas de aprendizado por meio de investigações e projetos. Tais habilidades são fundamentais para o êxito dos estudantes em um mundo crescentemente complexo e tecnológico.

A ABP também é interdisciplinar visando integrar diversas disciplinas ou campos de conhecimento em um projeto ou atividade comum. "Entretanto, no geral, a ABP tem sido implementada com mais frequência no ensino de ciências e matemática" (BENDER, 2014, p. 15).

De acordo com Bell (2010), o projeto segue um processo com várias etapas, e cada uma dessas etapas precisa ser concluída dentro de um prazo definido para garantir o sucesso do aluno. Aqui está um resumo dessas etapas:

1. **Formulação da Pergunta de Investigação:**

No início do projeto, os alunos identificam uma pergunta central que desejam investigar. Essa pergunta serve como o foco principal do projeto.

2. **Brainstorm e Planejamento:**

Após definirem a pergunta, os alunos realizam uma tempestade de ideias para gerar conceitos e estratégias sobre como abordar a pesquisa. Eles também identificam os recursos e materiais necessários para conduzir suas investigações.

3. **Seleção de Métodos de Pesquisa:**

Com uma ideia clara do que desejam investigar, os alunos escolhem métodos de pesquisa apropriados para coletar informações e dados relevantes para responder à pergunta de investigação.

4. **Desenvolvimento do Projeto:**

Nesta fase, os alunos começam a trabalhar em seus projetos com base nas informações e dados coletados. Eles criam uma representação ou produto que demonstra o que aprenderam ao longo do processo.

No contexto do ensino de Química, a ABP oferece versatilidade em sua aplicação, destacando-se especialmente em iniciativas de Educação Ambiental. Um exemplo ilustrativo que pode ser usado por professores de Química e Biologia é um projeto focado na prática da compostagem. As etapas desse projeto poderiam ser essas apresentadas no Quadro 3 abaixo.

Quadro 3- Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no Ensino de Química: Compostagem.

DESCRIÇÃO	ATIVIDADES
-----------	------------

Formulação da Pergunta de Investigação	-Como a compostagem impacta a decomposição de resíduos orgânicos? - Qual é a influência dos processos químicos na compostagem?
Brainstorm e Planejamento	- Identificar diferentes tipos de resíduos orgânicos para compostagem. - Planejar experimentos para monitorar variáveis químicas no processo de compostagem.
Seleção de Métodos de Pesquisa	- Pesquisar literatura científica sobre compostagem e processos químicos envolvidos. - Escolher métodos analíticos para medir pH, temperatura, e compostos químicos na compostagem.
Desenvolvimento do Projeto	-Implementar experimentos práticos de compostagem. - Coletar dados sobre pH, temperatura e mudanças químicas ao longo do processo. - Criar um relatório ou apresentação que resuma os resultados e destaque os aspectos químicos da compostagem.

Fonte: adaptada de Bell (2010).

Observações: Segue uma lista das ações que podem ser realizadas nesse projeto de compostagem:

- Os alunos podem fazer experimentos práticos, construir uma pilha de compostagem e monitorar regularmente os parâmetros químicos ao longo do tempo.
- O projeto pode incluir a identificação e análise de compostos químicos específicos formados durante o processo de compostagem.
- A apresentação final pode incorporar uma discussão sobre a importância ambiental da compostagem, destacando os princípios químicos subjacentes.
- Esta abordagem possibilita que os alunos explorem a compostagem não apenas como um processo biológico, mas também compreendam os aspectos químicos envolvidos, integrando conceitos de química de maneira prática e contextualizada.

Essas etapas são essenciais para a condução bem-sucedida de um projeto de ABP, e o planejamento cuidadoso desde o início é crucial para manter o projeto em andamento e atingir os objetivos de aprendizado estabelecidos.

Um exemplo prático pode ser encontrado no estudo conduzido por Costa (2020), que explorou a aplicação da ABP no ensino de Química Orgânica. O estudo foi conduzido com alunos de uma escola estadual de tempo integral em Vila Velha/ES e destaca o potencial para

aprimorar significativamente o ambiente de aprendizagem. A proposta fundamentada na ABP destaca a importância de permitir que os alunos conduzam pesquisas e investigações, desenvolvam autonomia, identifiquem relações entre o conteúdo e o contexto social, compreendam questões reais e utilizem elementos do currículo da disciplina de Química, podendo estender-se a outras disciplinas, dependendo do tema abordado.

No que diz respeito às desvantagens e dificuldades, é importante destacar a insegurança inicial que muitos educadores podem experimentar quando consideram a adoção da ABP. Vasconcelos e Novikoff (2020), ressaltam que essa insegurança inicial é uma resposta natural à mudança, pois a introdução de um novo método de ensino pode ser desafiador para os professores que estão acostumados com abordagens tradicionais de ensino. Nesse contexto, é importante reconhecer que superar essa insegurança requer tempo, apoio e oportunidades de desenvolvimento profissional.

Segundo o mesmo autor, Aprendizagem Baseada em Projetos também apresenta desafios relacionados ao tempo, uma vez que a construção do conhecimento por meio dessa metodologia não ocorre de maneira rápida. Isso implica que a ABP demanda mais tempo do que os métodos convencionais, pois os alunos desempenham um papel ativo e responsável em seu próprio processo de aprendizagem. Essa maior exigência de tempo nas disciplinas pode gerar dificuldades, levando à insegurança em relação aos resultados obtidos, pois a falta de tempo pode impactar a qualidade dos processos envolvidos na busca por resultados satisfatórios (VASCONCELOS E NOVIKOFF, 2020).

No entanto, os benefícios da ABP, como o desenvolvimento de habilidades críticas, trabalho em equipe e preparação para um mundo complexo e tecnológico, superam esses desafios. Portanto, a ABP representa uma abordagem educacional promissora que prepara os alunos não apenas para adquirir conhecimento, mas também para aplicá-lo de maneira significativa em situações do mundo real. Essa abordagem torna as aulas mais dinâmicas e criativas, incentivando a participação ativa dos estudantes. Essa metodologia é amplamente reconhecida por educadores como uma das abordagens mais motivadoras e eficazes dos tempos atuais (BENDER, 2014).

Além de ser uma metodologia que se alinha efetivamente com as competências e habilidades propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A BNCC estabelece um conjunto de conhecimentos, competências e habilidades essenciais que os estudantes devem desenvolver ao longo de sua trajetória educacional, visando uma formação mais abrangente e contextualizada. No Quadro 4, encontram-se as competências específicas da área de Ciências da Natureza, acompanhadas de habilidades correspondentes, delineando aquelas que podem ser cultivadas na disciplina de Química, conforme descrito por Costa (2020)

Quadro 4- Competências e habilidades da BNCC que podem ser cultivadas nas aulas de Química .

COMPETÊNCIAS

HABILIDADES

<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 1 Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global.</p>	<p>(EM13CNT104) Avaliar potenciais prejuízos de diferentes materiais e produtos à saúde e ao ambiente, considerando sua composição, toxicidade e reatividade, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para o uso adequado desses materiais e produtos.</p>
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2 Construir e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar decisões éticas e responsáveis.</p>	<p>(EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.</p>
<p>COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 3 Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.</p> <p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p> <p>(EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza (tais como tecnologias do DNA, tratamentos com células-tronco, produção de armamentos, formas de controle de pragas, entre outros), com base em argumentos consistentes, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.</p> <p>(EM13CNT307) Analisar as propriedades específicas dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis.</p>

Fonte: Brasil (2017), adaptada de Costa (2020).

Ao adotar a ABP, os educadores têm a oportunidade de integrar de maneira prática e contextualizada os objetivos da BNCC. Essa abordagem propicia uma aprendizagem mais dinâmica e participativa, capaz de desenvolver não apenas as habilidades cognitivas dos alunos, mas também suas competências sociais.

3.3 Ensino de Química na Atualidade

A Química surgiu do interesse do ser humano em compreender os fenômenos da natureza (GAMA, 2021). Ela evoluiu ao longo dos séculos, desde suas raízes na alquimia até se tornar uma ciência altamente desenvolvida e interdisciplinar. Segundo as Orientações Curriculares para o Ensino Médio destacam que o aprendizado da ciência Química

[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (Brasil. MEC, 2006, p. 109).

No entanto, a Química muitas vezes é mal compreendida e vista como uma matéria difícil e distante da realidade cotidiana pela maioria dos estudantes. Conforme mencionado pelo escritor Alves (2022), o cenário atual do ensino de Química na educação básica, revela uma discrepância no que diz respeito à eficácia da aprendizagem. Isso ocorre não apenas devido às dificuldades que os alunos enfrentam ao tentar compreender essa disciplina, mas também, devido à persistente questão sobre a relevância do ensino de Química em seu currículo.

De acordo com Valadares (2001), um dos maiores desafios no ensino de Química nas escolas é de estabelecer uma ligação significativa entre o conhecimento transmitido em sala de aula e a realidade cotidiana dos alunos. Frequentemente, a falta dessa conexão resulta em apatia e distanciamento por parte dos estudantes, afetando também os próprios professores. A desconexão entre o conteúdo das aulas de ciências e o mundo cotidiano dos alunos pode levar a uma falta de motivação para aprender.

Segundo Lima (2012), para ser eficaz, o ensino de Química deve adotar uma abordagem problematizadora, desafiadora e estimuladora, com o objetivo de capacitar os estudantes a construir seu próprio conhecimento científico. Isso implica que o ensino

deve apresentar problemas e desafios reais aos alunos, incentivando-os a explorar, questionar, experimentar e construir seu próprio entendimento da Química. A ideia é que os estudantes não apenas memorizem fatos, mas também compreendam os princípios subjacentes e desenvolvam habilidades críticas para resolver problemas e aplicar o conhecimento em situações do mundo real.

De acordo com Melo (2022), a ABP quando aplicada ao ensino de Química, tem o potencial de despertar a motivação dos alunos em relação ao conteúdo da disciplina. Além disso, essa abordagem possibilita ao professor conduzir o ensino de conhecimentos químicos de forma alinhada ao desenvolvimento da autonomia, do protagonismo, do senso crítico e da capacidade de os alunos recriarem o conhecimento científico por conta própria. A seguir será apresentada uma aplicação da ABP na disciplina de Ciências.

O estudo conduzido por Rosa, Souza (2023), teve como contexto uma escola pública situada no Distrito de Icoaraci, em Belém do Pará. Este artigo destaca uma sequência didática de Ciências Naturais fundamentada em abordagens projetuais e fundamentos freirianos, implementada em uma turma com 23 alunos do 9º ano do ensino fundamental. A sequência didática foi desenvolvida a partir da análise do plano de ensino da professora regente e da articulação com a docente para desenvolver práticas educativas que fossem adequadas aos alunos. Foi aplicado um pré-teste para sondagem do conhecimento dos alunos e, em seguida, foi realizada a intervenção pedagógica baseada na Metodologia da ABP. O tema escolhido foi a qualidade da água, com foco na saúde pública, e foram utilizados recursos como notícias de jornal e estudos da Portaria de Consolidação nº 5/2017, Anexo XX, do Ministério da Saúde (MS) para complementar a abordagem. Durante o projeto, foram cuidadosamente planejadas seis etapas da sequência didática. Essas etapas foram:

1. Âncora: preparação do cenário para o projeto, com a colocação de informações adicionais sobre a temática escolhida e realização de uma apresentação expositiva e dialogada sobre a qualidade da água.
2. Questão norteadora: formulação de uma pergunta que orientou a investigação dos estudantes sobre a qualidade da água em diferentes pontos da cidade.

Questões apresentadas pelos alunos: qual é a melhor água para consumir? Se adicionar água sanitária, mata os micro-organismos e fica ideal para o consumo? Será que a água de casa presta para o consumo?

3. Metodologia: planejamento e execução das atividades de coleta de amostras de água, realização de análises físico-químicas e microbiológicas das amostras, elaboração de relatórios e apresentação dos resultados.
4. Análise dos resultados: interpretação dos dados das análises físico-químicas e microbiológicas das amostras de água coletadas pelos alunos.
5. Avaliação da proposta didática: reflexão sobre o próprio trabalho como ferramenta para a melhoria e desenvolvimento de habilidades inovadoras.
6. Apresentação à comunidade escolar: apresentação dos resultados à comunidade escolar como uma forma de desenvolver habilidades de comunicação e apresentação sistemática de dados e resultados de investigações, conforme recomendado pela BNCC.

Segundo Rosa, Souza (2023) a participação em projetos educativos, como a ABP, despertou maior interesse e motivação. Dezenove alunos consideraram que a disciplina se tornou mais atrativa, e quatro expressaram total consentimento quanto à eficácia de projetos educativos para motivá-los na construção do conhecimento. Os resultados indicam que a maioria dos alunos demonstrou maior engajamento após participar das atividades com a metodologia de projetos, especialmente na abordagem da qualidade da água.

A temática da qualidade da água proporcionou uma experiência inovadora no contexto escolar, contribuindo para a compreensão de conteúdos de Ciências relacionados à água, como substâncias, misturas, elementos químicos e microbiologia, com ênfase em bactérias e doenças associadas ao consumo de água não potável. O trabalho também despertou a consciência sobre a importância da qualidade da água para a saúde humana, permitindo aos estudantes relacionar conceitos científicos com a água utilizada em suas residências (ROSA; SOUZA, 2023).

A ABP, ao se aproximar das situações cotidianas, recebeu a aprovação da maioria dos estudantes, sendo percebida como algo motivacional que tornou a disciplina mais interessante e contribuiu para a construção do conhecimento. Quanto à experiência pedagógica, 90% dos educandos expressaram o interesse em participar novamente de outros projetos educativos. Isso destaca a importância da ação pedagógica em proporcionar trocas de experiências, assimilação de conceitos e desenvolvimento de competências durante o engajamento nas atividades educativas (ROSA; SOUZA 2023).

Os estudantes, organizados em grupos, compartilharam suas percepções sobre a importância da participação no projeto, os desafios enfrentados, os conteúdos aprendidos durante as aulas teóricas, as experiências práticas e os resultados das análises físico-químicas e microbiológicas da água. Utilizando cartolinas e tabelas, apresentaram os resultados de forma visual. Os resultados mostraram que a sequência didática foi bem aceita pelos alunos e contribuiu para a construção de conceitos nas Ciências Naturais. A abordagem também destacou a importância de incorporar os pressupostos freireanos na abordagem de ensino para aumentar o interesse e a motivação dos alunos, desenvolver habilidades e competências essenciais ao exercício da cidadania e promover a interdisciplinaridade (ROSA; SOUZA, 2023).

Em suas conclusões, Rosa e Souza (2023) identificaram algumas limitações na apresentação dos resultados em grupo, especialmente na expressão de visões por parte de todos os estudantes. Entretanto, observou-se que, no ambiente do laboratório, os alunos foram capazes de relatar individualmente suas experiências e registrar suas impressões para a professora. A avaliação positiva da participação na construção do conhecimento científico sugere que o uso de metodologias ativas facilita a integração dos conhecimentos curriculares com as competências e habilidades propostas nos documentos curriculares brasileiros, contribuindo para aprimorar a aprendizagem dos envolvidos.

A implementação da sequência didática possibilitou que os estudantes compreendessem e formassem conceitos relacionados à constituição de átomos, misturas e substâncias, elementos, íons presentes na água, nomenclatura de compostos inorgânicos, tabela periódica, ácidos e bases, pH, além de desenvolver noções sobre micro-organismos na água como agentes contaminantes, preparando-os para aplicar esses conhecimentos em seu cotidiano (ROSA; SOUZA, 2023).

4 METODOLOGIA

Este estudo se configura como uma pesquisa bibliográfica, esse tipo de pesquisa permite coletar uma quantidade significativa de informações relevantes sobre o tema em análise. A pesquisa bibliográfica consiste em buscar referências teóricas previamente analisadas e publicadas em formatos impressos e eletrônicos, como livros, artigos científicos e páginas da web. Qualquer empreendimento científico tem início com uma pesquisa bibliográfica, que possibilita ao pesquisador adquirir conhecimento sobre os estudos prévios relacionados ao tema (FONSECA; 2002).

A pesquisa foi realizada utilizando a base de dados do Google Acadêmico, sem restrições quanto ao período de publicação ou idioma de publicação. Para a busca dos materiais, foi utilizado o seguinte descritor: "aprendizagem baseada em projetos no ensino de Química". Através da pesquisa bibliográfica, notou-se que há escassas referências que empregam a metodologia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no ensino de Química. Esse trabalho científico tem como objetivo aprofundar a reflexão desejada, que consiste em analisar o uso da metodologia ativa, mais especificamente a aprendizagem baseada em projetos, no ensino de Química.

4.1 Produções Analisadas

Há uma carência de referências que explorem plenamente a metodologia ABP no contexto do ensino de Química. Neste sentido, na revisão de literatura realizada, foram selecionados para análise apenas aqueles que mais se aproximam da proposta desta pesquisa, totalizando 04 (quatro) trabalhos identificados no Quadro 5 abaixo.

Quadro 1- Trabalhos sobre ABP no Ensino de Química.

TÍTULOS	AUTORES
A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na construção de conceitos químicos na potabilidade da água.	Martins et al. (2016)
Integração entre a aprendizagem baseada em projetos e o ensino de química para construção da consciência ambiental.	Liecheski (2019)
Desenvolvimento das competências específicas da BNCC a partir da educação baseada em projeto: aplicação do conteúdo de transformação química à logística reversa.	Alves (2022)

<p>Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Química: Atuação na Formação Humana Integral de Alunos da EPTNM.</p>	<p>Melo (2023)</p>
---	--------------------

Fonte: elaborada pela autora.

"A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) na construção de conceitos químicos na potabilidade da água" Martins et al. (2016). Projeto "Potabilidade da Água": Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no Ensino de Química para a Investigação da Qualidade da Água na Escola. Este trabalho envolveu 22 alunos da segunda série do Ensino Médio de uma Escola Pública de Ensino Inovador localizada na cidade de Rondonópolis-MT.

"Integração entre a aprendizagem baseada em projetos e o ensino de química para construção da consciência ambiental". Liecheski (2019). Projeto "Cisterna: Captando e Aproveitando a Água das Chuvas": Integração da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no Ensino de Química para a Conscientização Ambiental. O projeto foi aplicado em um colégio estadual de Foz do Iguaçu - PR. O projeto foi realizado em duas etapas, com a participação de 14 alunos na primeira etapa e 10 alunos na segunda etapa.

"Desenvolvimento das competências específicas da BNCC a partir da educação baseada em projeto: aplicação do conteúdo de transformação química à logística reversa". Alves (2022): Projeto "Start Up": Abordagem Didática Baseada em Projeto para o Ensino de Química e Transformações Químicas em Microempresas. Os participantes do estudo eram estudantes de diferentes séries do Ensino Médio, integrantes do programa de Iniciação Científica de uma escola situada na região do Agreste de Pernambuco. Esse projeto foi implementado com a participação de 16 alunos.

"Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino de Química: Atuação na Formação Humana Integral de Alunos da EPTNM" Melo (2023). Projeto "Compostagem: Contribuindo para uma Produção Mais Sustentável": Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) no Ensino de Química para a Promoção da Sustentabilidade e Desenvolvimento de Habilidades em Alunos do Curso Integrado de Agropecuária. A pesquisa foi realizada no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), no Campus Parintins. A autora, Joice de Lima Melo, inicialmente planejou incluir 24 alunos do terceiro ano do curso Integrado de Agropecuária como participantes da pesquisa. No entanto,

devido às restrições da pandemia de Covid-19, apenas seis estudantes do sexo feminino concordaram em participar efetivamente do estudo.

O presente trabalho não exigiu submissão ao comitê de ética em pesquisa, de acordo com a resolução 466/12. Isso se deve ao seu caráter de pesquisa de levantamento de dados bibliográficos, que não envolve qualquer tipo de interação direta ou indireta com seres humanos. Dessa forma, o trabalho adota uma abordagem qualitativa com o propósito de destacar a relevância da aprendizagem baseada em projetos no ensino de Química.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise dos Trabalhos

A Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) tem se destacado como uma metodologia de ensino eficaz, promovendo o envolvimento ativo dos alunos e uma compreensão mais profunda dos conceitos. Embora haja uma carência de referências que explorem plenamente a metodologia ABP no contexto do ensino de Química, este estudo busca apresentar exemplos de aplicações identificado por meio de pesquisas que relacionam a Química e a ABP. Essa análise permitirá uma compreensão mais abrangente de como a ABP pode ser implementada de forma eficiente para explorar temas tradicionalmente ensinados na disciplina de Química, fornecendo uma visão inovadora para aprimorar a experiência de aprendizado dos alunos. Os trabalhos analisados são apresentados a seguir.

a) Projeto "Potabilidade da Água" Martins et al. (2016).

Um exemplo concreto que ilustra a eficácia da Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é o estudo conduzido por Martins et al. (2016). Nesse projeto, a ABP foi empregada como metodologia pedagógica para relacionar os conteúdos do segundo ano do Ensino Médio com a temática da "Potabilidade da água". Os estudantes tiveram a oportunidade de investigar a qualidade da água nas instalações da escola, realizando análises físico-químicas.

Em relação aos tópicos abordados na disciplina de Química, o estudo destaca que a ABP pode ser aplicada de maneira versátil, abrangendo uma ampla gama de temas, desde que haja uma clara conexão com a realidade dos alunos e com questões socialmente relevantes. No contexto deste projeto, a escolha do tema "Potabilidade da Água" foi

fundamentada na relação direta desse tema com conceitos químicos associados à análise de parâmetros físico-químicos da água, como pH, turbidez, cloro residual, entre outros.

Embora o autor não tenha detalhado exaustivamente os conteúdos específicos abordados no projeto, é possível inferir, com base no tema "Potabilidade da Água" e nas atividades mencionadas, que alguns tópicos poderiam ter sido explorados. Duas sugestões de conteúdos que poderiam ter sido incluídos são: (I) nomenclatura de Compostos Inorgânicos: caso a análise envolvesse a identificação de compostos químicos, os alunos teriam a oportunidade de aprender sobre a nomenclatura de substâncias inorgânicas; (II) Ácidos e Bases: a medição do pH da água poderia introduzir conceitos de ácidos e bases, assim como o equilíbrio ácido-base.

No que diz respeito ao nível de motivação, Martins *et al.* (2016) afirmam que os questionários revelaram que os alunos demonstraram altos níveis de motivação, perceberam significado nos conteúdos estudados, aprimoraram suas relações com os colegas e adquiriram maior autonomia na resolução de problemas. É relevante destacar que os alunos cumpriram com sucesso todas as etapas do projeto dentro dos prazos estabelecidos, evidenciando um comprometimento notável com o projeto.

Os autores ressaltam que a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) proporciona aos alunos a oportunidade de aplicar conceitos teóricos em situações práticas, contribuindo significativamente para o desenvolvimento de habilidades essenciais, como trabalho em equipe, comunicação eficaz, resolução de problemas e tomada de decisões. Os alunos também tiveram a chance de realizar experimentos e análises químicas relacionadas à potabilidade da água, desempenhando um papel fundamental no aprimoramento de habilidades práticas específicas da área de química.

b) Projeto "Cisterna: Captando e Aproveitando a Água das Chuvas" Liecheski (2019).

Neste projeto conduzido por Adriane Liecheski em Foz do Iguaçu - PR, a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) foi empregada para integrar o ensino de química, enfatizando a conscientização ambiental entre os alunos. Durante as atividades, os estudantes exploraram conceitos químicos relacionados a soluções e pH, enquanto implementavam práticas sustentáveis, como a instalação de uma cisterna para captação e reutilização de água da chuva.

Apesar dos méritos do projeto, a autora foi imprecisa quanto aos detalhes do conteúdo específico abordado. Uma abordagem mais abrangente poderia incluir a análise

do pH da água, oferecendo uma compreensão mais profunda sobre como substâncias ácidas e básicas impactam na potabilidade. Aspectos como variações no pH e a presença de íons hidrogênio (H^+) e hidroxila (OH^-) poderiam ser explorados, assim como as reações químicas possíveis na água, como aquelas relacionadas à adição de produtos químicos para purificação, desinfecção ou remoção de impurezas.

É crucial ressaltar que a pesquisa de Liecheski (2019) integrava a aprendizagem baseada em projetos, a consciência ambiental e o conhecimento químico. Essa abordagem proporcionou um ambiente onde os alunos puderam discutir coletivamente os conteúdos químicos e as questões ambientais, enriquecendo assim sua compreensão. O projeto destaca como a combinação desses elementos pode aprimorar a compreensão dos conceitos químicos e da conscientização ambiental, seguindo uma abordagem prática e contextualizada de aprendizagem.

Segundo Liecheski (2019), o impacto na motivação dos estudantes foi positivo. A maioria expressou uma clara preferência pela aprendizagem baseada em projetos, destacando a escolha do elemento químico e a apresentação do projeto como fatores que tornaram a experiência mais envolvente. No entanto, é relevante observar que alguns alunos não exploraram completamente as oportunidades de reelaboração, deixando de enviar partes do projeto em alguns casos.

Liecheski (2019) destaca ainda que os resultados do projeto indicaram que os alunos adquiriram habilidades práticas valiosas, como pesquisa, análise de dados, comunicação eficaz e trabalho em equipe. Além disso, a iniciativa visava promover a conscientização ambiental, integrando essas habilidades práticas ao contexto socioambiental dos estudantes. Dessa forma, os estudos convergem ao demonstrar que a ABP é uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de habilidades práticas e conceitos químicos, contribuindo para a conscientização ambiental e a formação integral dos alunos.

c) Projeto "Start Up" Alves (2022).

O projeto conduzido por Alves (2022) envolveu estudantes do Ensino Médio em uma abordagem didática baseada em um projeto 'start up', com foco nas transformações químicas e logística reversa relacionadas a questões ambientais. Uma parte fundamental desse projeto foram as visitas técnicas realizadas pelos alunos a microempresas, que proporcionaram uma compreensão prática das transformações químicas envolvidas no tratamento de resíduos gerados por essas empresas.

Essa abordagem pedagógica contextualizada, que utilizou uma metodologia ativa, capacitou os alunos a construírem um conhecimento sólido sobre os conceitos de transformação química. Isso, por sua vez, incentivou os estudantes a adotarem uma postura mais proativa em relação à sua própria aprendizagem, promovendo a investigação nas empresas locais e a pesquisa para desenvolver soluções viáveis para desafios reais enfrentados pela comunidade. Esse processo demonstrou de forma clara o entendimento dos alunos sobre os processos de transformação química e como esses processos podem contribuir de maneira positiva para a melhoria da comunidade em que estão inseridos.

De acordo com o autor a proposta didática se revelou altamente eficaz, visto que ela não apenas facilitou o ensino de conceitos químicos, mas também promoveu uma aprendizagem contextualizada, ancorada em situações socioambientais presentes no cotidiano dos alunos e diretamente relacionadas à prática científica. Além disso, é importante destacar que o projeto tinha como objetivo central a busca pela significação do conhecimento científico, buscando estabelecer uma clara relação entre esse conhecimento e situações-problema envolvendo questões socioambientais. Essa abordagem parece ter desempenhado um papel fundamental no aumento da motivação dos estudantes em relação ao aprendizado da química.

Alves (2022) destaca que a abordagem didática baseada em projetos empregada no estudo promoveu o desenvolvimento de habilidades práticas cruciais para a formação dos estudantes. Isso incluiu a capacidade de conceber ações individuais e coletivas que aprimorem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global. Além disso, a proposta didática também facilitou o ensino de conceitos químicos e a construção de uma aprendizagem contextualizada, relacionada às situações socioambientais encontradas no cotidiano dos alunos.

d) Projeto "Compostagem: Contribuindo para uma Produção Mais Sustentável" Melo (2022).

Conduzido por Joice de Lima Melo no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas (IFAM), este projeto teve como foco a exploração da aprendizagem baseada em projetos como estratégia de ensino para abordar conceitos de química orgânica, composição química do solo e compostagem. A proposta de ensino em

Química, embasada na ABP, proporcionou aos alunos a oportunidade de refletir sobre questões reais relacionadas à sua formação profissional na área de agropecuária.

Durante o projeto, os alunos identificaram problemas significativos, como a carência nutricional do solo e o uso excessivo de agrotóxicos nas plantações, e, por meio das etapas da ABP, desenvolveram soluções práticas, como a implementação da compostagem na agricultura e a utilização de plantas regionais como herbicidas naturais. Essas reflexões e ações não apenas contribuíram para a compreensão dos conceitos químicos, mas também promoveram a formação humana integral dos estudantes, enriquecendo sua visão crítica e habilidades práticas relevantes para sua futura atuação profissional.

A pesquisa evidencia que, mesmo diante do desafio de acesso limitado à internet e das restrições ao trabalho colaborativo exigido pela Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP), os alunos participantes demonstraram notável entusiasmo, comprometimento e disposição para realizar as atividades propostas. Isso indica claramente que, apesar das dificuldades enfrentadas, houve um impacto positivo e significativo na motivação dos estudantes, os quais se mostraram altamente engajados e ansiosos para participar ativamente do projeto (Melo; 2023).

Melo (2023) destaca que a Aprendizagem Baseada em Projetos desempenhou um papel fundamental no desenvolvimento de habilidades essenciais para a Formação Humana Integral (FHI) das participantes de seu estudo. Isso incluiu melhorias nas relações interpessoais, promovendo o trabalho em equipe e a aprendizagem colaborativa. Além disso, a ABP estimulou o envolvimento em processos reflexivos, aprimorando o senso crítico e a capacidade de argumentação.

5.2 Estratégias Inovadoras nos Projetos: Avaliação e Impactos Práticos.

Nas experiências educacionais delineadas nos projetos, foram empregadas estratégias fundamentadas, visando criar um ambiente de aprendizado ativo e prático para os alunos. Essas abordagens englobaram:

- **Ênfase em Temas Relevantes:** Os projetos escolheram temas relevantes relacionados à qualidade da água, transformações químicas e sustentabilidade ambiental. Isso permitiu a conexão direta entre os conceitos acadêmicos e questões do mundo real.

- **Atividades Práticas:** Todos os projetos incluíram atividades práticas que envolveram os alunos de forma ativa, como análises físico-químicas da água, visitas técnicas a empresas locais e experimentos de compostagem. Essas atividades práticas enriqueceram a aprendizagem e a compreensão dos conceitos estudados.
- **Trabalho em Equipe:** A colaboração em equipe foi incentivada em todos os projetos. Os alunos foram estimulados a debater resultados, compartilhar descobertas e trabalhar juntos na resolução de problemas, o que contribuiu para o desenvolvimento de habilidades sociais e interpessoais.
- **Avaliação Contínua:** A avaliação foi realizada ao longo de todo o processo, incluindo a coleta de dados, discussões em grupo e apresentação pública dos resultados. Isso permitiu uma análise constante do progresso dos alunos.
- **Autonomia e Criatividade:** Os projetos incentivaram a autonomia dos alunos, estimulando-os a assumir a liderança em suas próprias jornadas de aprendizado. A criatividade também foi valorizada na busca por soluções inovadoras.
- **Integração de Conhecimentos:** Os projetos promoveram a integração de conhecimentos de diferentes áreas, conectando conceitos de química, biologia, meio ambiente e sustentabilidade, proporcionando uma visão holística do aprendizado.

Em resumo, os projetos evidenciam que a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é capaz de proporcionar experiências de aprendizado significativas, motivadoras e interdisciplinares. Essa abordagem prepara os estudantes não apenas para adquirir conhecimentos, mas também para aplicá-los de maneira efetiva em situações do mundo real.

6 CONCLUSÃO

A implementação da ABP revelou metodologias e estratégias pedagógicas inovadoras, proporcionando aos estudantes a oportunidade de enfrentar problemas reais e projetos concretos. Este enfoque promoveu a busca ativa por soluções, encorajou a pesquisa independente e fomentou a colaboração em equipe. Os temas escolhidos, relacionados à qualidade da água, transformações químicas e sustentabilidade ambiental, demonstraram a relevância direta dos conceitos acadêmicos para questões do mundo real.

Os projetos também evidenciaram a capacidade da ABP em promover a integração de conhecimentos de diversas disciplinas, conectando conceitos de química, biologia e meio ambiente. No ensino de Química, foram identificados conteúdos relacionados a transformações químicas, conceitos químicos ligados a soluções, análise de parâmetros físico-químicos da água, incluindo pH, turbidez, cloro residual, entre outros.

Essa abordagem interdisciplinar ofereceu aos alunos uma visão holística do aprendizado, preparando-os para aplicar seus conhecimentos de maneira mais abrangente em contextos do mundo real. Os estudos convergem ao evidenciar que a ABP é uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de habilidades práticas e conceitos químicos, contribuindo para a conscientização ambiental e a formação integral dos alunos. Os resultados apontam que a Aprendizagem Baseada em Projetos, não apenas cria experiências de aprendizado significativas e motivadoras, mas também promove uma abordagem interdisciplinar que prepara os estudantes para aplicar seus conhecimentos de forma prática e relevante em situações do mundo real.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, Henryzalva Braga Lima. **Desenvolvimento de habilidades empreendedoras a partir da educação baseada em projeto: aplicação do conteúdo de transformação química à logística reversa**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso.
- BACICH, Lilian; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.
- BELL, S. Project-based learning for the 21st century: skills for the future. *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 83(2), 2010.
- BENDER, William N. **Aprendizagem Baseada em Projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre. Penso. 2014.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB). **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. v. 2. Brasília, DF: MEC/SEB, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Secretaria de Educação Média e Tecnológica. (SEMTEC). PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, DF: MEC/SEMTEC, 2002.
- BRASIL. **Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 30 de out. de 2023.
- BUENO, L. et al. **O Ensino de Química por meio de atividades experimentais: A realidade do ensino nas escolas**. São Paulo. 2003. Disponível em: Acesso em 6 de Set. de 2023.
- CASTRO, Eliziane Rocha; SANTOS, Heloísa Cardoso Varão. **A metodologia de projetos no contexto da Educação Infantil: o olhar do supervisor escolar**. *Revista Exitus*, v. 3, n. 2, p. 137-154, 2013.
- COELHO, D. L.; LIMA, S. M. **As Contribuições da contextualização no ensino de química**. *Aninc-Anuário do 13 v.9 n.1* 2023
- CORDEIRO, Euzane Maria; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de. **As metodologias de ensino predominantes nas salas de aula**. VIII Encontro de Pesquisa em Educação, 2015.
- COSTA, Karoliny Mendes. **A aprendizagem baseada em projetos no ensino de química promovendo aprendizagem significativa crítica**. 2020.

FERNANDES BARBOSA, E.; GUIMARÃES DE MOURA, D. **Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. Boletim Técnico do Senac, v. 39, n. 2, p. 48-67, 19 ago. 2013.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

GAMA, Rayane Santos et al. **Metodologias para o ensino de química: o tradicionalismo do ensino disciplinador e a necessidade de implementação de metodologias ativas**. Scientia Naturalis, v. 3, n. 2, 2021.

LIECHESKI, Adriane. **Integração entre a aprendizagem baseada em projetos e o ensino de química: uma proposta para construção da consciência ambiental**. 2019. 119 folhas. Dissertação (Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2019.

LIMA, J. O. G. de. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico, n. 136, p. 95-101, 2012.

MARTINS, V. J. et al. **Aprendizagem Baseada em Projetos (ABPR) na construção de conceitos químicos na potabilidade da água**. Revista Prática Docente, v. 1, n. 1, jul./dez. 2016. ISSN: 2526-2149

MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F.; MUNHOZ JUNIOR, A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. **Metodologia de Ensino: aprendizagem baseada em projetos (PBL)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 40., 2012, Belém. Anais [...]. Brasília: ABENGE, 2012. p. 1-10. Disponível em: <http://www.abenge.org.br/cobenge/arquivos/7/artigos/104325.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2023.

MELO, Joice de Lima. **Aprendizagem Baseada em Projetos no ensino de Química: atuação na formação humana integral de alunos da EPTNM**. 2022.

Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). PCN + Ensino médio: **orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2023.

PAULA, V. R. **Aprendizagem baseada em projetos: Estudo de caso em um curso de Engenharia de Produção**. Dissertação (Mestrado em Ciências em Engenharia de Produção.) – Universidade Federal De Itajubá. Itajubá, 2017. p. 37.

PRADO, M. E. B. B. **Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações**. In: ALMEIDA, M. E. B. de; MORAN, J. M. (Org.). Integração de tecnologias na educação. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto>>. Acesso em: 24 ago. 2023.

ROSA, Maria Fabiana Sousa; DE SOUZA, Ronilson Freitas. **Sequência didática, apoiada em Aprendizagem Baseada em Projetos, no ensino de Ciências, em diálogo com os pressupostos freireanos.** Scientia Plena, v. 19, n. 3, 2023.

SANTOS, Dayane Graciele et al. **A química do lixo: utilizando a contextualização no ensino de conceitos químicos.** Revista Brasileira de Pós-Graduação, v. 8, n. 2, 2012.

SANTOS, Crizélia Gislane Bezerra. **Explorando a aprendizagem baseada em problemas no ensino médio para tratar de temas interdisciplinares a partir das aulas de química.** 2010. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SILVA, D. G. et al. **Uma Proposta De Educação Ambiental No Ensino De Química: Contextualizando a temática compostagem para turmas do ensino médio regular,** 2020.

VALADARES, E. C. **Propostas de experimentos de baixo custo centradas no aluno e na comunidade,** in: Química Nova na Escola, n.º 13, 2001. p. 38-40.

VASCONCELOS, Alexandre Charles; NOVIKOFF, Cristina. **Os desafios dos professores no uso das tecnologias educacionais na aprendizagem baseada em projetos.** Revista Valore, v. 5, p. 222-237, 2020.

VASCONCELOS, Juliana Sales et al. **Aprendizagem baseada em projetos: uma proposta interdisciplinar para a educação profissional e tecnológica.** 2020.