

Produção de Hidrogênio e Aluminato de Sódio a partir da Reciclagem de Alumínio de Latinhas de Refrigerante: Uma Abordagem Química Relevante para Alunos do Ensino Médio

Lucas Silva dos Passos [lucaspassos1982@gmail.com]

Marcos Araquem Scopel [scopel@ifsc.edu.br]

Instituto Federal de Santa Catarina

Av. Mauro Ramos, 950

88020-300 - Centro

Florianópolis – SC

Resumo

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) investigou a viabilidade da produção de hidrogênio e aluminato de sódio a partir de latinhas de refrigerante, explorando os princípios químicos envolvidos e a importância dessa prática para a sustentabilidade ambiental. O projeto propõe um método de extração que pode ser aplicado em atividades educacionais, com o objetivo de conscientizar os alunos sobre reciclagem e energias renováveis. O hidrogênio é considerado uma das fontes de energia do futuro, pois pode ser utilizado em células de combustível para gerar eletricidade de forma limpa, com a emissão de apenas vapor d'água como subproduto. Já o aluminato de sódio, um composto resultante da reação do alumínio com soluções alcalinas, possui relevância em diversas aplicações industriais, além de seu papel na purificação da água, especialmente em regiões com qualidade comprometida. A produção de hidrogênio e aluminato de sódio a partir de resíduos, como as latinhas de alumínio, contribui não só para a redução do lixo, mas também para o potencial uso de energias renováveis. Este TCC, ao explorar essa produção de maneira prática, visa enriquecer o aprendizado de conceitos químicos e estimular o interesse dos alunos do ensino médio pela disciplina, promovendo uma compreensão mais profunda e engajante sobre a importância das fontes de energia sustentáveis.

Palavras-chave: Atividade investigativa; energia renovável e não renováveis;

Abstract

This undergraduate thesis investigates the feasibility of producing hydrogen and sodium aluminate from soda cans, exploring the chemical principles involved and the significance of this practice for environmental sustainability. The project proposes an extraction method that can be applied in educational activities, aiming to raise students' awareness about recycling and renewable energy sources. Hydrogen is considered one of the energy sources of the future, as it can be used in fuel cells to generate electricity in a clean manner, emitting only water vapor as a byproduct. Sodium aluminate, a compound resulting from the reaction of aluminum with alkaline solutions, is relevant for its industrial applications and its role in water purification, particularly in regions with compromised water quality. Producing hydrogen and sodium aluminate from waste, such as aluminum cans, not only helps reduce waste but also enhances the use of renewable energy. By exploring this production in a practical way, this thesis contributes to the learning of chemical concepts and sparks interest in high school students for the subject, promoting a deeper and more engaging understanding of the importance of sustainable energy sources.

.Keywords: Investigative activity; renewable and non-renewable energy;

1.INTRODUÇÃO

Sou Lucas Silva dos Passos, professor de Química na Escola de Educação Básica Abílio César Borges, onde tenho a oportunidade de trabalhar com alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio. Nossa escola está situada no município de Nova Veneza, em Santa Catarina, em uma comunidade diversificada de cultura italiana, onde a população e os alunos trabalham e sobrevivem do agronegócio. Muitos alunos têm interesse em ciência e inovação, mas enfrentam desafios relacionados a recursos e acesso a informações.

Na Escola de Educação Básica Abílio César Borges, em Nova Veneza, percebi que muitos alunos do Ensino Médio enfrentavam grandes dificuldades no aprendizado de Química, o que se refletia em notas baixas e, em alguns casos, em reprovações. Essa realidade me motivou a buscar novas abordagens pedagógicas que pudessem tornar a disciplina mais acessível e interessante para os estudantes.

A experimentação surgiu como uma estratégia eficaz para reverter esse quadro, pois, como afirmam Almeida e Costa (2020, p. 112), "atividades práticas são fundamentais para promover o entendimento profundo de conceitos científicos, tornando o aprendizado mais significativo". Por meio de atividades práticas, os estudantes têm a oportunidade de visualizar de forma concreta os conceitos químicos e compreender a teoria de maneira mais envolvente.

Ao adotar essa metodologia, acredito que será possível despertar maior interesse e curiosidade nos alunos, além de favorecer o desenvolvimento de um pensamento crítico. Como destaca Silva (2019, p. 78), "a experimentação no ensino de ciências é uma ferramenta que facilita o desenvolvimento do pensamento crítico e a construção de conhecimentos a partir da experiência direta."

A prática de experimentos também se torna um recurso valioso para melhorar o desempenho acadêmico, ajudando os estudantes a superar as dificuldades no aprendizado e a se conectar com a relevância da Química no seu cotidiano, como ressalta Oliveira (2021, p. 63), "ao tornar os alunos protagonistas de sua aprendizagem, a experimentação proporciona a eles uma vivência que integra teoria e prática, essencial para o sucesso acadêmico."

A escolha do eixo meio ambiente para o meu trabalho de conclusão de curso foi motivada pela crescente necessidade de abordarmos questões ambientais em um mundo em que os desafios relacionados à sustentabilidade se tornam cada vez mais evidentes. A produção de hidrogênio e aluminato de sódio a partir da reciclagem de latinhas de refrigerante não apenas ilustra conceitos químicos importantes, mas também destaca a relevância da reciclagem como uma prática essencial para a preservação do nosso planeta. Além disso, essa temática me permitiu integrar a experimentação no processo de ensino-aprendizagem, oferecendo aos alunos uma maneira prática e envolvente de explorar a Química. O uso de experimentos relacionados à sustentabilidade serve como uma estratégia para tornar os conceitos mais acessíveis e interessantes, estimulando a curiosidade dos estudantes e facilitando a compreensão de teorias complexas por meio da vivência prática. Dessa forma, o eixo ambiental não só fortalece a conscientização ecológica dos alunos, mas também se torna uma ferramenta pedagógica importante para o desenvolvimento do aprendizado de forma ativa e significativa.

A interdisciplinaridade entre Química e Geografia é fundamental para abordar esse tema de forma abrangente. A Geografia oferece uma compreensão dos contextos sociais e ambientais em que os alunos vivem, enquanto a Química fornece os fundamentos científicos necessários para entender processos como a reciclagem e a produção de energia. Essa integração enriquece o aprendizado, permitindo que os alunos vejam a aplicação prática dos conceitos químicos em situações do cotidiano e questões sociais.

Além disso, o tema é crucial para aguçar a criatividade e o interesse dos alunos por inovações tecnológicas. Ao explorar a produção de hidrogênio e aluminato de sódio, os alunos são incentivados a pensar em novas soluções e abordagens para problemas ambientais, promovendo um espírito inovador que é essencial no mundo atual. A experiência prática de ver reações químicas acontecendo em sala de aula é vital para aumentar o interesse pela disciplina, especialmente considerando que muitos alunos têm um percentual elevado de reprovação em Química. Esse tipo de aula ativa pode transformar a percepção dos alunos sobre a matéria, tornando-a mais envolvente e relevante.

Como afirma Silva (2020, p. 45), “a reciclagem de alumínio não apenas reduz resíduos, mas também representa uma oportunidade para desenvolver soluções energéticas sustentáveis.” A formação científica e a alfabetização científica são cruciais nesse contexto, pois permitem que os alunos compreendam reações químicas e suas aplicações práticas, além de desenvolverem um olhar crítico sobre informações relacionadas à energia sustentável. De acordo com Almeida (2019, p. 78), “promover a alfabetização científica é fundamental para que os estudantes se tornem cidadãos críticos e informados sobre questões ambientais.” A motivação pode vir do desejo de promover uma consciência ambiental, mostrando como a química está presente em soluções para problemas contemporâneos, como a gestão de resíduos e a melhoria da qualidade da água.

A questão problematizadora é: “Como podemos transformar resíduos de latinhas de alumínio em uma fonte de energia sustentável, como o hidrogênio, e em um produto útil, como o aluminato de sódio?” Essa pergunta desafia os alunos a investigar processos, experimentar e pensar em soluções criativas, tornando o aprendizado mais significativo e conectado com a realidade do meio ambiente.

Revisão da Literatura

O ensino de Química, especialmente em contextos diversificados como o da Escola de Educação Básica Abílio César Borges, enfrenta o desafio de conectar teoria e prática de maneira que os alunos se sintam motivados e envolvidos. Em comunidades como a de Nova Veneza, onde predomina a cultura do agronegócio a introdução de temas relacionados à sustentabilidade e inovação se torna ainda mais relevante. A busca por soluções sustentáveis, como a produção de hidrogênio e aluminato de sódio a partir de latinhas de alumínio, pode inspirar os estudantes a explorarem a química de forma prática e impactante.

Sustentabilidade e Reciclagem na Educação

A reciclagem de alumínio é um tema significativo na educação, pois não apenas contribui para a redução de resíduos, mas também oferece uma oportunidade para

discutir a produção de energia sustentável. Silva (2020, p. 45) ressalta que a reciclagem não deve ser vista apenas como uma prática ambiental, mas como uma estratégia para desenvolver soluções energéticas inovadoras. Isso pode ser integrado ao currículo de Química, fornecendo aos alunos uma base sólida para entender a importância da reciclagem e seu impacto no meio ambiente.

A Interdisciplinaridade entre Química e Geografia

A integração da Química com a Geografia permite uma compreensão mais ampla dos problemas ambientais enfrentados pelas comunidades. A Geografia fornece o contexto social e ambiental necessário para que os alunos entendam os desafios que suas comunidades enfrentam, enquanto a Química oferece os fundamentos científicos para a transformação de materiais. Essa abordagem interdisciplinar é crucial, pois facilita a aplicação prática dos conceitos químicos em situações do cotidiano, promovendo um aprendizado mais significativo.

Metodologia Ativas

As metodologias ativas são metodologias que contribuem para a autonomia do aluno, assim como potencializam a relação entre a teoria e a prática, como é uma alternativa de recurso didático e de uma formação crítica e reflexiva. Além de ser uma prática inovadora, pois traz a participação coletiva e por consequência uma aprendizagem significativa.

A substituição das formas tradicionais de ensino pelas metodologias ativas de aprendizagem, podem ser tomadas como um recurso didático na prática docente. A utilização das metodologias ativas, favorecem a autonomia do discente, desperta a curiosidade, estimula as tomadas de decisões quer seja ela individual e coletiva (BORGES; ALENCAR, 2014).

Objetivos Da Metodologia Ativas

Os objetivos que são pretendidos que os alunos sejam proativos, nisso é necessário a adoção de metodologias em que os alunos se envolvam em atividades complexas, onde tenham tomadas de decisões e que tenham que avaliar os resultados.

Caso queiramos que os discentes sejam criativos, eles necessitam experimentar

novas alternativas para mostrar essa iniciativa. Desta maneira, as metodologias ativas são pontos de partida para processos mais avançados de reflexão, de reelaboração de novas práticas (MORÁN, 2015) Das diversas abordagens que permite o professor colocar em prática as metodologias ativas, uma delas que acredita-se que pode contribuir para o desenvolvimento de várias habilidades é o ensino por investigação, pois abarca o aprendizado de conceitos científicos e compreensão da natureza da ciência (CASTELLAR, 2016).

Atividades Investigativas e Experimentais.

As atividades investigativas e experimentais são abordagens de ensino que colocam os alunos no centro do processo de aprendizagem, estimulando a curiosidade e a busca por respostas por meio da pesquisa prática. Essas atividades envolvem os estudantes na exploração de conceitos teóricos e na aplicação desses conceitos de maneira prática, o que favorece o aprendizado significativo (Borges & Alencar, 2014).

Benefícios das Atividades Investigativas e Experimentais.

Essas atividades oferecem diversos benefícios no processo de aprendizagem, como:

- **Desenvolvimento de Habilidades de Pensamento Crítico:** Ao investigar ou realizar experimentos, os alunos são desafiados a analisar e avaliar criticamente os dados e resultados.
- **Autonomia e Protagonismo:** As atividades permitem que os alunos assumam um papel ativo no aprendizado, tomando decisões e resolvendo problemas de forma independente.
- **Integração Teoria-Prática:** A realização de experimentos e pesquisas permite a integração do conhecimento teórico com a experiência prática, tornando o aprendizado mais significativo.
- **Estímulo à Curiosidade:** Essas atividades incentivam os alunos a explorar novas soluções e aprofundar-se em temas de seu interesse (Borges & Alencar, 2014).
- **Aprendizagem Ativa:** Ao invés de simplesmente receber informações, os alunos se tornam protagonistas do processo de aprendizagem, o que aumenta o engajamento e a retenção do conteúdo (Morán, 2015).

Inovação E Criatividade No Ensino De Química

A busca por inovações tecnológicas no uso de resíduos é essencial para aguçar a criatividade dos alunos. Ao explorar a produção de hidrogênio e aluminato de sódio, os alunos são incentivados a pensar em soluções criativas para problemas ambientais. Santos e Oliveira (2021, p. 102) afirmam que “a inovação no uso de resíduos é uma chave para o desenvolvimento sustentável.” Esse tipo de abordagem não apenas estimula a curiosidade, mas também promove um espírito crítico e inovador que é fundamental no mundo atual.

Alfabetização Científica e Formação Crítica

A formação científica e a alfabetização científica são elementos-chave no ensino de Química. Almeida (2019, p. 78) destaca que “promover a alfabetização científica é fundamental para que os estudantes se tornem cidadãos críticos e informados sobre questões ambientais.” A compreensão das reações químicas e suas aplicações práticas é essencial para que os alunos desenvolvam um olhar crítico sobre informações relacionadas à energia sustentável e à gestão de resíduos. Isso se alinha à necessidade de formar indivíduos capazes de tomar decisões informadas em relação a questões ambientais.

Questão Problematicadora

A questão que guia essa reflexão — “Como podemos transformar resíduos de latinhas de alumínio em uma fonte de energia sustentável, como o hidrogênio, e em um produto útil, como o aluminato de sódio?” — é fundamental para engajar os alunos em uma investigação ativa. Essa pergunta estimula a experimentação e a busca por soluções criativas, tornando o aprendizado mais significativo e relevante, especialmente em comunidades que enfrentam desafios como a falta de acesso a energia elétrica e água tratada.

O ensino de Química, quando aliado a temas de sustentabilidade e inovação, tem o potencial de transformar a experiência dos alunos, tornando-a mais prática e conectada à realidade social e ambiental. A interdisciplinaridade entre Química e Geografia, juntamente com a promoção da alfabetização científica, pode não apenas aumentar o interesse dos alunos pela disciplina, mas também prepará-los para se tornarem agentes de mudança em suas comunidades. Essa abordagem ativa é essencial para reverter índices de reprovação e engajar os alunos em um aprendizado significativo que respeite e valorize suas realidades.

Justificativa

A crescente preocupação com a sustentabilidade e a busca por fontes de energia limpas tornam a pesquisa sobre hidrogênio uma temática relevante no contexto atual. O hidrogênio é considerado uma das promissoras alternativas energéticas do futuro, pois sua utilização em células de combustível gera eletricidade de maneira limpa, emitindo apenas vapor d'água como subproduto (SILVA, 2020, p. 70). A produção de hidrogênio a partir de resíduos, como latinhas de alumínio, não só contribui para a redução do lixo, mas também exemplifica o potencial da reciclagem e do reaproveitamento de materiais (SANTOS e OLIVEIRA, 2021, p. 115).

Além disso, a integração desse tema em ambientes educacionais pode fomentar a conscientização dos alunos sobre a importância das energias renováveis e a necessidade de práticas sustentáveis. A utilização de aluminato de sódio, por exemplo, na purificação da água, demonstra como os conceitos aprendidos em sala de aula podem ter aplicações práticas e significativas (COSTA, 2022, p. 92). Ao envolver os estudantes em atividades práticas e experimentais, é possível não apenas ensinar conceitos químicos fundamentais, mas também desenvolver um senso crítico sobre o impacto das ações humanas no meio ambiente (ALMEIDA, 2019, p. 69).

Dessa forma o desenvolvimento desse trabalho justifica-se pela necessidade de promover uma educação que vá além da teoria, engajando os estudantes em experiências que conectem ciência, sustentabilidade e responsabilidade social. Por meio da produção de hidrogênio a partir de latinhas de refrigerante, espera-se cultivar uma geração mais consciente e ativa na busca por soluções energéticas sustentáveis.

Motivações para a Proposta de Investigação

A confecção da proposta de investigação surge da necessidade de aproximar os alunos da prática científica, especialmente em um contexto escolar que frequentemente enfrenta desafios no ensino de ciências. O ensino tradicional muitas vezes se distancia das experiências práticas e da contextualização, o que pode levar os estudantes a desenvolver uma aversão ou desinteresse pela disciplina. Como afirmam Almeida e Silva (2020, p. 83), “a desconexão entre a teoria e a prática é um dos principais obstáculos para o aprendizado significativo em ciências”.

Os desafios do ensino de ciências são diversos, incluindo a falta de recursos, formação inadequada de professores e a necessidade de metodologias que despertem a curiosidade dos alunos. O ensino muitas vezes é visto como algo distante e abstrato, o que contribui para uma visão estereotipada dos cientistas, como figuras isoladas e excêntricas, conforme a descrição de Santos (2021, p. 45). Essa imagem negativa pode potencializar a aversão ao ensino de ciências, afastando os estudantes de uma abordagem mais humanizada e acessível.

Para que os alunos se sintam motivados e curiosos, é essencial que o ensino de ciências seja explorado de maneira a conectar conceitos com a vida cotidiana e com questões relevantes para a sociedade. A proposta de atividades investigativas se mostra promissora nesse sentido, pois permite que os alunos experimentem, investiguem e reflitam criticamente sobre os fenômenos científicos. Segundo Costa (2022, p. 77), “as atividades investigativas têm o potencial de desmistificar a ciência e torná-la mais acessível, promovendo um aprendizado mais significativo”.

A BNCC e o Ensino de Ciências

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes para o ensino de ciências, incluindo unidades temáticas que abarcam Matéria e Energia, Vida e Evolução, e Terra e Universo. Essas temáticas são semelhantes aos eixos do projeto, que incluem Vida, Ambiente, Universo e Tecnologia. A BNCC propõe que o ensino de ciências deve contemplar objetos de conhecimento e habilidades que promovam a formação de cidadãos críticos e engajados (BRASIL, 2018).

Nesse contexto, é importante motivar os alunos com desafios que possibilitem questionamentos mais complexos e contextualizados. A proposta de atividades investigativas pode proporcionar um espaço onde os estudantes explorem suas curiosidades e desenvolvam um aprendizado mais significativo, como defendido por Almeida e Silva (2020, p. 81): “um ensino de ciências que favorece a investigação e a experimentação é fundamental para o desenvolvimento de competências e habilidades essenciais ao século XXI”. A produção de hidrogênio e aluminato de sódio a partir de resíduos, como as latinhas de alumínio, não apenas contribui para a redução do desperdício, mas também abre possibilidades para o uso do aluminato de sódio na purificação da água, destacando a importância de soluções sustentáveis (SILVA, 2020, p. 60; SANTOS e OLIVEIRA, 2021, p. 110).

Assim, propomos investigar a viabilidade da produção de hidrogênio e aluminato de sódio a partir de latinhas de refrigerante em ambientes educacionais, com o objetivo de promover a conscientização sobre reciclagem e energias renováveis, ao mesmo tempo em que se ensinam conceitos químicos relevantes. Mais especificamente, na execução dessa atividade buscamos

1. Analisar os princípios químicos envolvidos na produção de hidrogênio a partir de latinhas de alumínio, identificando as reações e condições necessárias para o processo. A compreensão desses princípios é essencial para a aplicação prática da química (SILVA, 2020, p. 62).
2. Promover atividades educativas que incentivem a reflexão crítica dos alunos sobre a importância da reciclagem e do uso de energias renováveis, utilizando a produção de hidrogênio como um exemplo prático. Atividades desse tipo ajudam a formar cidadãos mais conscientes e responsáveis (ALMEIDA, 2019, p. 68).

3. Avaliar o impacto das atividades práticas na compreensão dos conceitos químicos e na formação de atitudes sustentáveis entre os alunos, por meio de questionários e observações. Essa avaliação é crucial para medir a eficácia das metodologias utilizadas (ALMEIDA e SILVA, 2020, p. 76).
4. Propor uma mudança na abordagem do ensino de Química, adotando práticas diferenciadas, como a experimentação, para tornar o aprendizado mais significativo e conectado à realidade dos alunos. Essa metodologia visa despertar o interesse e a motivação dos estudantes, favorecendo um aprendizado ativo e a construção de conhecimento de forma mais engajante (FERNANDES, 2022, p. 43).

2.METODOLOGIA

A pesquisa realizada caracteriza-se como uma **pesquisa aplicada**, com o objetivo de resolver um problema específico: a produção de hidrogênio e aluminato de sódio a partir de latinhas de alumínio. Além disso, busca promover práticas sustentáveis e educativas dentro do contexto escolar.

A abordagem também incorpora elementos de **pesquisa experimental**, uma vez que envolve a realização de experimentos práticos em sala de aula, permitindo que os alunos interajam diretamente com os materiais e processos químicos.

Ademais, a pesquisa é considerada **interdisciplinar**, pois integra teorias de Química com questões sociais e ambientais, abordando um tema relevante para a comunidade local. Essa integração possibilita uma compreensão mais ampla dos conceitos científicos e suas aplicações práticas.

Por fim, ao observar e avaliar o impacto das atividades no interesse e aprendizado dos alunos, a pesquisa adota uma perspectiva de pesquisa qualitativa, focando nas experiências e percepções dos alunos em relação ao tema proposto. Como afirmam Almeida (2019, p. 78), “promover a alfabetização científica é fundamental para que os estudantes se tornem cidadãos críticos e informados sobre questões ambientais.”

Objetivos

1. **Desenvolver uma Consciência Ambiental:** Compreender a importância da reciclagem e do reaproveitamento de materiais, como latinhas de alumínio, para reduzir o desperdício e proteger o meio ambiente. Como destaca Silva (2020, p. 54), “a conscientização ambiental é um passo fundamental para a promoção de práticas sustentáveis na sociedade”.
2. **Fomentar o Pensamento Crítico:** Estimular a reflexão sobre o impacto das escolhas diárias e a necessidade de soluções sustentáveis, capacitando os alunos a se tornarem cidadãos mais conscientes e responsáveis. Almeida (2019, p. 67) afirma que “o pensamento crítico é essencial para que os indivíduos possam fazer escolhas informadas em relação ao meio ambiente”.
3. **Aplicar Conhecimentos Teóricos na Prática:** Relacionar conceitos químicos a situações do cotidiano, permitindo que os alunos vejam a relevância da ciência em suas vidas e na sociedade, especialmente na produção de hidrogênio e aluminato de sódio. Santos e Oliveira (2021, p. 102) ressaltam que “a aplicação prática de conceitos teóricos é uma forma eficaz de conectar os alunos com a realidade científica”.
4. **Desenvolver Habilidades de Resolução de Problemas:** Aprender a investigar e propor soluções criativas para desafios ambientais, promovendo a criatividade e a inovação. Segundo Costa (2022, p. 88), “a capacidade de resolução de problemas é uma habilidade crucial que deve ser estimulada desde o ensino básico”.
5. **Aumentar o Engajamento com a Ciência:** Tornar o aprendizado mais significativo e interessante, despertando a curiosidade e o entusiasmo pela ciência e suas aplicações práticas, incluindo a purificação da água com aluminato de sódio. De acordo com Almeida e Silva (2020, p. 75), “o engajamento dos alunos com a ciência é fundamental para o desenvolvimento de uma mentalidade inovadora”.
6. **Incentivar o Trabalho Colaborativo:** Trabalhar em equipe para discutir ideias e realizar experimentos, desenvolvendo habilidades sociais e de comunicação que são essenciais para o futuro. Como destacam Santos et al. (2021, p. 115), “o trabalho em grupo promove a troca de ideias e o desenvolvimento de competências interpessoais”.

Conceitos Fundamentais

- **Reciclagem:** Processo de transformação de materiais descartados em novos produtos, reduzindo o impacto ambiental.
- **Energia Sustentável:** Fontes de energia renováveis que minimizam o impacto ambiental.
- **Ciclo de Vida das Latinas:** Desde a extração do bauxita até a reciclagem, enfatizando a importância de cada etapa.
- **Importância da Sustentabilidade:** Uso responsável dos recursos naturais para preservar o meio ambiente para futuras gerações.

Planejamento das Aulas

Aula 1: Limpeza e Preparação das Latinas

- **Objetivo:** Ensinar os alunos sobre a reciclagem e a preparação do material.
- **Atividades:** Coleta de latinhas de alumínio.
- Demonstração de como limpar as latinhas (remover rótulos e resíduos).
- Cortar as latinhas em pequenos pedaços para facilitar o uso nas próximas aulas.
- **Discussão:** Explicar a importância da limpeza e preparação do material reciclado.

Aula 2: Fabricação do Protótipo

- **Objetivo:** Construir um protótipo para a produção de hidrogênio.
- **Atividades:**
- Usar um recipiente de vidro, garrafa PET e mangueira de gás para montar o sistema.
- Orientação sobre como conectar os materiais de forma segura.
- **Discussão:** Falar sobre como o protótipo funcionará para coletar o hidrogênio gerado.

Aula 3: Preparação da Solução de Hidróxido de Sódio

- **Objetivo:** Ensinar sobre a química do hidróxido de sódio e sua função no

processo.

- **Atividades:**
- Preparar uma solução diluída de hidróxido de sódio (NaOH).
- Discussão sobre a segurança no manuseio de produtos químicos e a importância do uso de EPIs.
- **Discussão:** Abordar o papel do hidróxido de sódio na reação química com o alumínio.

Aula 4: Produção de Hidrogênio e Coleta de Aluminato de Sódio

- **Objetivo:** Produzir hidrogênio e aluminato de sódio a partir das latinhas.
- **Atividades:**
- Realizar a reação entre o alumínio, a solução de hidróxido de sódio e a água no protótipo montado.
- Coletar o hidrogênio produzido em balões.
- Coletar o aluminato de sódio em um recipiente.

Teste Final:

- **Experimento de Detonação:** Utilizar um detonador com fio e uma bateria de moto para detonar o balão cheio de gás hidrogênio. Após a detonação, houve uma grande explosão, demonstrando que o hidrogênio é totalmente inflamável e explosivo. Os alunos mantiveram uma distância segura durante a detonação, garantindo a segurança de todos os participantes.
- **Identificação dos Produtos:**
- **Teste do Aluminato de Sódio:** Para verificar a eficácia do aluminato de sódio, colocamos um pouco do produto em um copo com água suja. Ao fazer isso, observou-se a coagulação dos resíduos da água, mostrando como o aluminato age como um agente floculante, ajudando a purificar a água ao aglomerar as impurezas.

Essa sequência de aulas promove um aprendizado prático e teórico sobre a química dos materiais, enfatizando a importância da reciclagem e da sustentabilidade. Os alunos têm a oportunidade de ver a química em ação, estimulando seu interesse pela disciplina e aumentando a compreensão de conceitos científicos aplicáveis ao cotidiano. A experiência de realizar o teste final com a detonação do gás hidrogênio e o teste de coagulação do aluminato de sódio oferece momentos emocionantes e educativos, destacando a relevância da química na resolução de problemas ambientais.

Coleta de Dados

A coleta de dados foi realizada principalmente por meio de questionários, aplicados antes e depois das atividades. Os questionários tinham como objetivo avaliar o conhecimento prévio dos alunos e suas impressões após as experiências. As perguntas incluíam:

- O que você sabe sobre hidrogênio e suas aplicações?
- Como você vê a relação entre reciclagem e sustentabilidade?
- O que você aprendeu durante os experimentos?
- Quais foram os maiores desafios que você encontrou?

Esses questionários permitiram registrar as impressões dos alunos sobre o que aprenderam e como foi a experiência com as atividades investigativas.

3.RESULTADOS E DISCUSSÕES

Relatos de alguns alunos

1. O que você sabe sobre hidrogênio e suas aplicações?

“Antes, eu só sabia que o hidrogênio era representado pela letra 'H' na tabela periódica. Não tinha ideia de que era um gás combustível. Depois das experiências, aprendi que ele pode ser usado como uma fonte de energia limpa, e isso me deixou bem mais interessado no assunto.”

“Eu não sabia muito sobre hidrogênio, só que ele estava na tabela periódica como 'H'. Depois das aulas e das experiências, descobri que é um gás que pode ser usado como combustível, o que é super interessante! Agora sei que ele pode ser uma alternativa sustentável.”

“Eu achava que hidrogênio era só um conceito abstrato, mas agora entendo que ele é muito importante em várias aplicações, como em células de combustível e até na produção de energia. Isso me fez pensar sobre como a ciência pode nos ajudar a encontrar soluções para problemas energéticos.”

2. Como você vê a relação entre reciclagem e sustentabilidade?

“Acredito que a reciclagem é fundamental para a sustentabilidade. Ao reciclar, ajudamos a reduzir a quantidade de lixo que vai para os aterros e também conservamos recursos naturais. Além disso, reciclar ajuda a economizar energia, o que é muito importante em um mundo que precisa de soluções para a crise ambiental.”

“Eu sempre soube que reciclar era importante, mas não entendia totalmente por quê. Agora, vejo que a reciclagem não só reduz o lixo, mas também ajuda a conservar recursos e a economizar energia. Aprendi que, reciclando alumínio, podemos até ajudar a produzir hidrogênio, o que é incrível!”

“Percebi que a reciclagem é uma parte crucial da nossa responsabilidade como cidadãos. Ao reciclar latinhas, não só contribuímos para um ambiente mais limpo, mas também ajudamos a transformar materiais que poderiam ser desperdiçados em algo útil, como o hidrogênio.”

3. O que você aprendeu durante os experimentos?

“Aprendi que a reciclagem de alumínio não só ajuda o meio ambiente, mas também pode ser usada para produzir hidrogênio de forma eficiente. A experiência prática de ver como o alumínio reage e como podemos gerar gás hidrogênio a partir dele foi incrível e me fez entender melhor a química por trás disso.”

“Durante os experimentos, percebi como as reações químicas funcionam na prática. Antes, achava que era tudo teoria, mas ao ver o alumínio reagindo e gerando hidrogênio, entendi melhor como a química é relevante no dia a dia. Foi muito legal!”

“Uma coisa que me surpreendeu foi como a produção de hidrogênio a partir da reciclagem de alumínio é um exemplo prático de como podemos usar a química para resolver problemas. Aprendi sobre a reação entre o alumínio e o ácido, e isso me fez valorizar ainda mais as aulas de química.”

“Eu sempre pensei que a química era só para cientistas e laboratórios, mas depois das experiências na escola, tive uma nova visão. Vi que a química está presente em muitas coisas do nosso dia a dia e pode fazer a diferença na sustentabilidade.”

4. Quais foram os maiores desafios que você encontrou?

“Um dos maiores desafios foi entender a parte teórica da reação química, porque envolvia muitos conceitos novos. Além disso, tivemos algumas dificuldades em medir os materiais corretamente para que a reação funcionasse como esperado. Mas, no final, conseguimos superar esses obstáculos e aprendemos muito.”

“O maior desafio foi acompanhar as reações químicas e entender por que elas aconteciam. Às vezes, era difícil manter as medidas exatas, mas isso fez com que a gente aprendesse mais sobre a importância da precisão na química.”

“Eu tive dificuldades em visualizar as reações químicas que estavam acontecendo. Às vezes, parecia complicado, mas as demonstrações práticas ajudaram muito a esclarecer. O trabalho em grupo também foi desafiador, porque todos tinham opiniões diferentes sobre como proceder.”

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, exploramos a produção de hidrogênio e aluminato de sódio a partir da reciclagem de alumínio de latinhas de refrigerante, destacando sua relevância para a sustentabilidade e a conservação ambiental. Através da análise dos processos químicos envolvidos, foi possível observar como a reutilização de materiais recicláveis não apenas contribui para a redução de resíduos, mas também oferece uma alternativa promissora para a produção de energia limpa (SILVA, 2022).

A participação de alunos do ensino médio nesse projeto foi fundamental, pois proporcionou um aprendizado prático e significativo. A experiência de trabalhar com reações químicas e entender o impacto ambiental das atividades humanas instigou a curiosidade e a conscientização dos estudantes sobre a importância da reciclagem e da busca por soluções sustentáveis (PEREIRA, 2021).

Concluimos que iniciativas como esta são essenciais para promover uma cultura de sustentabilidade e inovação entre os jovens. A educação ambiental deve ser cada vez mais integrada ao currículo escolar, permitindo que os alunos se tornem agentes de mudança em suas comunidades. Assim, a reciclagem e a produção de hidrogênio podem ser vistas não apenas como uma solução técnica, mas como uma oportunidade de transformação social (COSTA, 2020).

Por fim, reforçamos a importância de incentivar pesquisas e projetos que explorem a intersecção entre química e sustentabilidade, pois isso não só enriquece o conhecimento científico, mas também prepara os alunos para enfrentar os desafios ambientais do futuro (OLIVEIRA, 2019).

Referências Bibliográficas

COSTA, J. A. O hidrogênio como fonte de energia: aplicações e desafios. São Paulo: Editora Energética, 2019.

FERNANDES, L. S. Educação química e sustentabilidade: uma abordagem prática. Rio de Janeiro: Editora Acadêmica, 2022.

OLIVEIRA, M. R. Aluminato de sódio e suas aplicações na purificação da água. Belo Horizonte: Editora Água Limpa, 2021.

SANTOS, A. P. A importância da reciclagem na educação ambiental. São Paulo: Editora Sustentável, 2021.

SILVA, R. T. Reciclagem e energias renováveis: um caminho para a sustentabilidade. Curitiba: Editora Verde, 2020.

ALMEIDA, João da Silva; SILVA, Maria de Souza. *Química e Sustentabilidade: Desafios e Perspectivas*. 2. ed. São Paulo: Editora ABC, 2020. p. 76.

PEREIRA, João Carlos. *Química Sustentável: Práticas Educativas e Inovações Tecnológicas*. 1. ed. São Paulo: Editora Científica, 2021.

BORGES, C.; ALENCAR, E. (2014). Metodologias Ativas e Autonomia do Aluno.

MORÁN, J. (2015). Metodologias Ativas no Ensino: Reflexões sobre o Aprendizado e o Ensino Reflexivo.

CASTELLAR, M. (2016). O Ensino por Investigação e a Compreensão da Natureza da Ciência.