



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA

Do Uso ao Descarte: Explorando os Impactos Ambientais das Pilhas e Baterias no Ensino de Ciências

From Use to Disposal: Exploring the Environmental Impacts of Batteries in Science Education

Bianca Maria da Silva

Discente do C10 | * biancasilva229@gmail.com

Carla Valéria Ferreira Tavares

Professora do C10| carlafisica83@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo foi, através de mediações pedagógicas, propor uma sequência didática com cinco intervenções pedagógicas que abordam os conceitos de Eletroquímica, o estudo da pilha de Daniell e a correta eliminação de pilhas e baterias no meio ambiente. Participaram deste trabalho estudantes do 1º ano do Ensino Médio de uma escola estadual localizada no município de Carpina, Pernambuco. Realizaram-se as seguintes fases: inicialmente, investigou-se o conhecimento prévio dos alunos por meio de perguntas e pediu-se que realizassem uma entrevista extraclasse com familiares e comunidade através da aplicação de um questionário. Posteriormente, elaborou-se uma aula expositiva e dialogada sobre o uso, composição e consequências de um descarte impróprio de pilhas e baterias. Posteriormente, realizaram experimentos para verificar se os aparelhos (calculadora e *led's*) seriam acionados pela troca eletrônica da pilha de limão. Finalmente, notou-se que o tema proposto pode ser utilizado como metodologia de ensino eficaz para a promoção da alfabetização científica, conseguindo estabelecer uma ligação entre a vida cotidiana e o contexto escolar.

Palavras-chaves: Descarte. Educação ambiental. Ensino por investigação, Pilhas e baterias.

ABSTRACT

The objective of this study was, through pedagogical mediations, to propose a didactic sequence with five pedagogical interventions that address the concepts of Electrochemistry, the study of the Daniell cell and the correct disposal of cells and batteries in the environment. Students in the 1st year of high school from a state school located in the city of Carpina, Pernambuco, participated in this work. The following phases were carried out: initially, the students' prior knowledge was investigated through questions and they were asked to carry out an extra-class interview with family members and the community through the application of a questionnaire. Subsequently, an expository and dialogue class was prepared on the use, composition and consequences of improper disposal of batteries. Subsequently, they carried out experiments to verify whether the devices (calculator and LEDs) would be activated by electronically changing the lemon battery. Finally, it was noted that the proposed theme can be used as an effective teaching methodology to promote scientific literacy, managing to establish a link between everyday life and the school context.

Keywords: Discard. Environmental education. Research-based teaching, Batteries.



1. INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências deve possibilitar aos estudantes a compreensão das transformações químicas e favorecer uma aprendizagem significativa, superando a aprendizagem limitada à memorização (BRASIL, 2002). Pensando dessa maneira, optou-se por desenvolver um trabalho com a temática de Eletroquímica dando ênfase às pilhas com foco na de Daniell, conteúdo presente na matriz curricular do ensino médio, desenvolvendo um ensino por investigação.

A abordagem de ensino de ciências baseada na investigação propõe uma nova metodologia pedagógica que tem se destacado bastante na forma do professor conduzir suas aulas, favorecendo a aprendizagem e o desenvolvimento do conhecimento dos alunos. Essa metodologia é entendida por Sasseron (2015) como um processo que permite desenvolver nos sujeitos a capacidade de analisar e avaliar situações a partir do conhecimento científico adquirido, para posterior tomada de decisões.

Carvalho (2013) apresenta a Sequência de Ensino Investigativa (SEI) dentro de uma proposta que objetiva colocar o aluno no papel de cientista, segundo uma perspectiva inovadora na qual o processo de ensino e de aprendizagem ocorrem de forma não linear, com base nos pressupostos da teoria da equilibração e sistematização de conhecimento, de Piaget, e também na interação e construção social do conhecimento, de Vygotsky.

O curso de Especialização em Educação Científica, o Ciência é 10! Juntamente com o Programa Ciência na Escola tem seu propósito de auxiliar na mudança efetiva da dinâmica da sala de aula, garantindo a busca, socialização e (re)construção do saber através de um processo de ensino e aprendizagem participativo e relevante. Na interface do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), o curso disponibiliza 4 eixos temáticos para o ensino de ciências, com recursos bibliográficos e atividades práticas na área de pesquisa com fenômenos naturais. Um dos pilares é a abordagem de temáticas ligadas ao Meio Ambiente, abrangendo assim todos os aspectos relacionados à conservação do meio ambiente e ao uso sustentável dos recursos naturais. Portanto, o estudo girou em torno do Eixo Meio Ambiente, focando na Atividade - Investigação (AI): Pegada Ecológica.

Diante do exposto, teve a seguinte questão de investigação: Será que a aplicação de uma sequência didática investigativa possibilita uma maior compreensão da ciência, de modo



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

a garantir o desenvolvimento de atitudes científicas sobre a Eletroquímica e o descarte correto de pilhas e baterias no meio ambiente?

Para responder a essa pergunta, estabelecemos o seguinte objetivo de pesquisa: através de intervenções didáticas, apresentar uma sequência didática com cinco intervenções pedagógicas que abordam os conceitos de Eletroquímica, os estudos na pilha de Daniell e a correta eliminação de pilhas e baterias no meio ambiente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ensino por Investigação e as Sequências Didáticas

Temos defendido, com base em outras pesquisas, que o ensino por investigação pode ser um modo apropriado para que a alfabetização científica ocorra em sala de aula (SASSERON, & CARVALHO, 2008, FREIBERG, 2015, SOUZA, 2015, SOLINO, 2017 entre outros). Consideramos que o ensino por investigação é uma abordagem didática (SASSERON, 2015, SOLINO, 2017), pois não está associado a estratégias específicas, mas às ações e às práticas realizadas pelo professor quando da proposição dessas estratégias e tarefas aos estudantes, sendo essencial o estabelecimento de liberdade intelectual aos alunos para a investigação de um problema (CARVALHO, 2013).

A Sequência Didática Investigativa (SEI) é construída em por 4 etapas: a primeira apresenta a proposição de um problema para os estudantes e o fornecimento de materiais para a resolução dele; a segunda trata da busca pelos alunos, divididos em grupos, de uma solução para o problema; a terceira se faz pertinente por ser o momento em que os estudantes expõem suas respectivas soluções e todo o processo que os levou a chegar às suas conclusões; e, por fim, a última etapa congrega a sistematização individual do conhecimento de cada estudante, seguida de uma avaliação (Carvalho, 2013).

Nessa perspectiva, a sequência elaborada apoiada na perspectiva de alfabetização científica foca na ideia de que o papel do estudante não deve limitar-se a observação e manipulação; deve caminhar para uma construção intelectual, por meio da reflexão, discussão, sistematização e investigação do que está sendo estudado (SOUZA; KIM 2020). Nesse contexto, o professor como mediador deve proporcionar condições para o estabelecimento de relações entre o que o aluno já conhece e os novos conhecimentos, como reitera Carvalho (2013, p. 9),



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO**

DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA

“visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entender conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013)”.

Diante dessas assertivas, planejamos uma sequência didática nos aportes teóricos e práticos do ensino de ciências por investigação pensados por Carvalho (1998; 2013). O objetivo foi utilizar esse planejamento como instrumento para averiguar o problema da pesquisa, ou seja, apresentar uma sequência didática com cinco intervenções pedagógicas que abordam os conceitos de Eletroquímica, os estudos na pilha de Daniell e a correta eliminação de pilhas e baterias no meio ambiente sendo assim verificar se o ensino de ciências por investigação se constitui como metodologia de ensino eficaz para promoção da alfabetização científica no ensino médio.

2.2 Normas de descarte adequado de pilhas e baterias

Pensando na relevância do conceito de pilhas para o ensino de química no Ensino Médio, pois ele permite compreender vários fenômenos, incluindo o funcionamento de diversos aparelhos eletrônicos que fazem parte do cotidiano dos alunos, bem como, de fato esse tema é um dos mais cobrados em avaliações externas e, geralmente, é considerado de difícil compreensão (MARCONDES, 2005; PACCA, 2011).

De acordo com Feltre (2004), a eletroquímica pode ser definida como a área da química que se desenvolve a partir de reações químicas espontâneas com o propósito de se obter eletricidade, e, ao contrário disso, a utilização de eletricidade para forçar as reações químicas não espontâneas. Os tópicos apontados nos livros contemplam alguns conceitos, tais como oxidação, redução, ponte salina, corrente elétrica, a montagem e o funcionamento da pilha de Daniell.

A pilha é uma mini-usina portátil que converte energia química em elétrica (IPT, 1995). É formada por eletrodos, eletrólitos e outros componentes que são adicionados para regular ou reter as reações químicas que ocorrem em seu interior (RUSSEL, 1981; BRENNIMAN, 1994; LYZNICKI et. al., 1994). Os eletrólitos podem ser ácidos ou básicos, de acordo com o tipo de pilha. Já os eletrodos são constituídos de uma variedade de metais, potencialmente perigosos, que são os metais pesados (chumbo, níquel, cádmio, mercúrio,



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

cobre, zinco, manganês e prata), responsáveis pelos danos causados ao meio ambiente e à saúde humana (SANTOS 2015).

Conforme FUNASA - Fundação Nacional de Saúde (2006), os resíduos sólidos são aqueles que resultam das atividades humanas e da natureza, heterogêneos (inertes, minerais e orgânicos) os quais podem ser moderadamente utilizados e que constituem problema sanitário de importância, quando não recebem os cuidados apropriados:

É classificado como resíduos químicos “[...] resíduos contendo substâncias químicas que apresentam risco à saúde pública ou ao meio ambiente, independentemente de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade ou toxicidade (FUNASA, 2006; p. 230).

No artigo 5º da Resolução Conama nº 401/08: "Para as pilhas e baterias não contempladas nesta Resolução, deverão ser implementados de forma compartilhada, programas de coleta seletiva pelos respectivos fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e pelo poder público"; Já o texto da Política Nacional de Resíduos Sólidos (art. 33, inciso II da Lei nº 12.305/10): “Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de pilhas e baterias, são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

3. METODOLOGIA

3.1. Participantes da pesquisa

A atividade envolveu cerca de 35 estudantes da 1ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual de referência, situada no município de Carpina/PE.

3.2 Tipo de pesquisa

Optou-se pela pesquisa qualitativa, pois é possível destacar que a abordagem qualitativa do problema, considera que existe uma relação entre o mundo e o sujeito que não pode ser traduzida em números diferentemente da pesquisa quantitativa e, portanto, deve-se buscar compreensão sobre os significados das relações existentes na sociedade (NEVES, 2020).

3.3. Coleta de dados



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

A coleta de dados foi realizada por meio de questionários, onde os estudantes realizaram entrevistas em sua comunidade, como também, com aulas expositivas e dialogadas, explorando a participação através da manipulação de experimentos, permitindo uma aprendizagem de forma prática sobre os conceitos abordados durante as aulas.

3.4 Percorso Metodológico

Com o objetivo de investigar como a aprendizagem dos conteúdos em suas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais pode ser desenvolvida e aprimorada em aulas investigativas, foi elaborada uma Sequência de Ensino Investigativo com cinco intervenções pedagógicas abordando os conceitos de Eletroquímica, os estudos na pilha de Daniell e a correta eliminação de pilhas e baterias no meio ambiente, criados com base no que defende CARVALHO, 2013.

A Sequência de Ensino Investigativa (SEI) baseada em Carvalho, está detalhada no quadro abaixo.

Quadro: 1 Delineamento geral da proposta investigativa.

TEMÁTICA DO EIXO: Ambiente - Pegada Ecológica				
Etapa	Temática	Problematização	Metodologia	Objetivo
1	Descarte correto de Pilhas	O que você faz quando a pilha do seu eletrônico para de funcionar?	(Questionário)	Identificar a problemática sobre o descarte correto de pilhas e baterias.
2	Eletroquímica - pilhas.	Como as pilhas são formadas?	(Aula dialogada)	Entender os conceitos dentro de eletroquímica tipos e composição das pilhas ex: cátodo, ânodo, ponte salina, voltagem...
3	Descarte correto de pilhas.	Qual a forma correta de descartar minha pilha?	(Contextualizar)	Informar a comunidade escolar com produções de cartazes informativos
4	Reações químicas espontâneas com o propósito de fornecer energia elétrica.	Transformações químicas podem fornecer energia elétrica?	(Prática experimental)	Desvincular o conceito de pilha do experimento clássico da Pilha de Daniell.
5	Papa Pilha.	Porque coletar?	(Aula prática)	Sensibilizar da problemática a qual estão inseridos.

Fonte: Silva, (2024).



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA

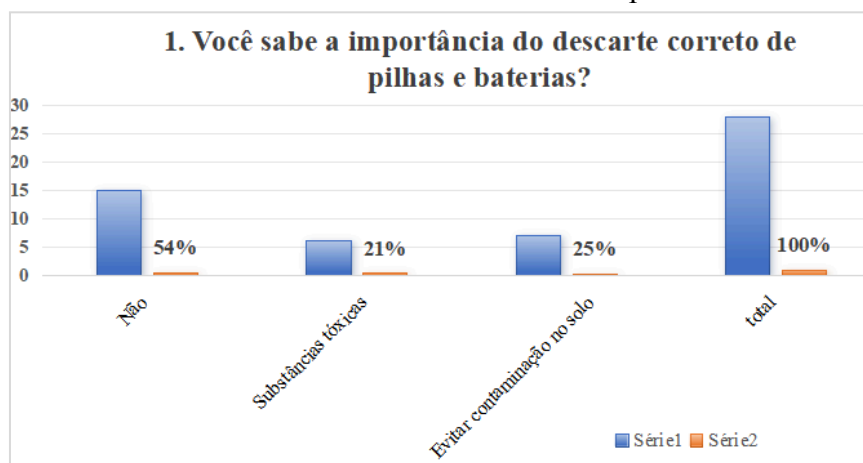
Após cada etapa descrita no quadro acima os dados foram organizados e analisados e as atividades permitiram diversas discussões sobre o tema de Eletroquímica, facilitando a aplicação prática dos conceitos de pilhas e suas composições, resultando em um aprendizado relevante do tema.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, notou-se que cada estudante teve um papel significativo no aprendizado de eletroquímica, gerando um intercâmbio de conhecimentos. Aprimorando o aprendizado de todos na sala de aula, mas também estabeleceu uma ligação mais profunda entre a vida cotidiana e o contexto escolar. As atividades combinadas foram realizadas em cinco etapas:

1º Momento: Realizou-se a avaliação dos conhecimentos prévios por meio de perguntas durante a aula e pediu-se aos alunos que realizassem uma entrevista fora da sala de aula com familiares e comunidade, utilizando um questionário com 10 perguntas ao total, porém para o presente trabalho, fez-se o recorte de 4 perguntas as quais estão nos gráficos a seguir. Os saberes prévios dos alunos são fundamentais no processo de ensino e aprendizado, uma vez que afetam a maneira como novos conteúdos são assimilados e incorporados. Os dados obtidos pelos estudantes resultado da entrevista que eles fizeram estão mensurados nos (Gráfico 1, 2, 3 e 4).

Gráfico 1- Análise do descarte correto das pilhas baterias.



Fonte: Silva, (2024).

Observa-se que 54% dos participantes desconheciam a relevância do descarte adequado de pilhas, o que impulsionou a implementação da intervenção. 21% argumentaram que o descarte era essencial porque as pilhas continham "substâncias tóxicas" e eram as

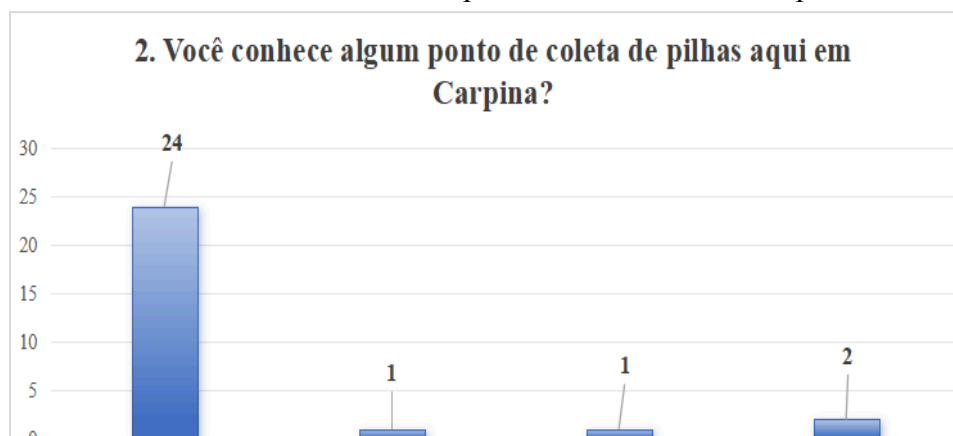


**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

causadoras dos danos ao meio ambiente. 25% afirmaram que o descarte deveria ser realizado para "prevenir a contaminação do solo" por meio dessa prática. 25% afirmaram que o descarte deveria ser realizado para "evitar contaminação do solo".

A poluição afeta o solo e os aquíferos, afeta negativamente a agricultura e a hidrografia. Quando descartada de maneira imprópria, uma pilha pode poluir o equivalente a vinte mil litros de água (SOUZA, 2015).

Gráfico 2. Análise sobre ponto de coleta no município.

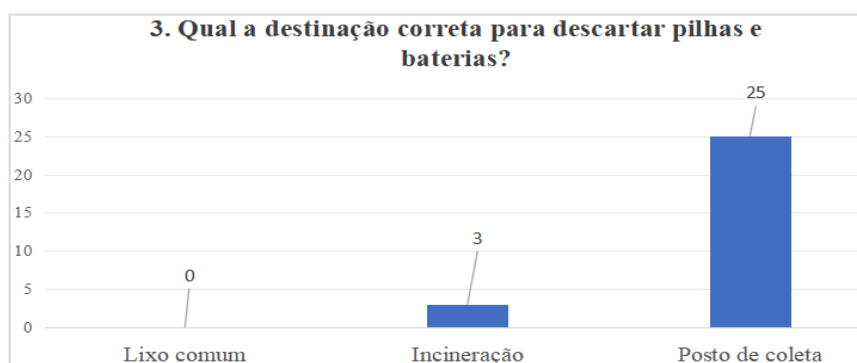


Fonte: Silva, (2024).

Com essas respostas, referente a pergunta se os entrevistados tinham conhecimento dos pontos de coleta de pilhas existentes no seu município foi comprovado que 86% da população em questão, não sabiam onde fazer o descarte.

Por outro lado, 3,5% escolheram "loja fio de cabelo", 3,5% escolheram "PlanaltoNet" e 7% escolheram "farmácia Drogasil", os alunos chegaram à conclusão que das pessoas entrevistadas pouquíssimas sabiam os locais em Carpina que haviam esses pontos de coleta, ou seja, incentivando os estudantes a liderarem iniciativas para promover a sensibilização da comunidade escolar.

Gráfico 3. Análise sobre destino das pilhas e baterias em desuso.





**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

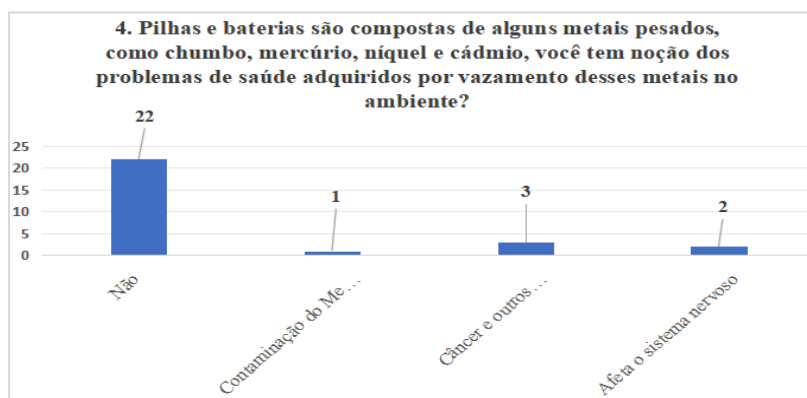
Fonte: Silva, (2024).

Embora muitos tenham declarado na pergunta anterior que não sabem como descartar suas pilhas, ao oferecer a opção de descarte, nota-se que eles não desejam descartar no lixo comum, sugerindo alternativas. 11% indicaram que a "incineração" seria a solução apropriada para o problema, enquanto 89% indicaram "locais de coleta".

As pilhas comuns, que constituem a grande parte das pilhas vendidas, são compostas por zinco, manganês, aço, carbono, cloretos e água. O zinco, o manganês e o aço têm a capacidade de reciclagem e o carbono pode ser reaproveitado.

A capacidade de reciclagem de pilhas e baterias é crucial para diminuir os resíduos e proteger os recursos naturais. Apesar da taxa de reciclagem variar de acordo com a pilha, o procedimento possibilita a recuperação de materiais valiosos e a diminuição da poluição ambiental. A instrução sobre o descarte correto e a implementação de tecnologias mais eficazes são fundamentais para potencializar a efetividade da reciclagem e reduzir os efeitos prejudiciais ao meio ambiente (SCHARF, 2000).

Gráfico 4. Análise do descarte incorreto e o vazamento de metais no meio ambiente.



Fonte: Silva, (2024).

Como se pode observar, 78% dos indivíduos entrevistados desconheciam as consequências de um descarte inadequado. Dentre as respostas, 3,5% mencionaram "poluição do meio ambiente", 11,5% indicaram "Câncer entre outros problemas" e 7% afirmaram "pode impactar o sistema nervoso central".

É crucial que os alunos entendam a composição das pilhas e baterias, pois isso os ajudará a entender a importância de não descartá-las de maneira imprópria. Elas podem conter metais pesados que podem ser ou não tóxicos, tais como: Níquel, Cádmio, Chumbo e Mercúrio, Cobre, Zinco, Manganês e Prata. Pode resultar na liberação de compostos perigosos, impactando rios e lagos, afetando toda a cadeia alimentar e causando doenças



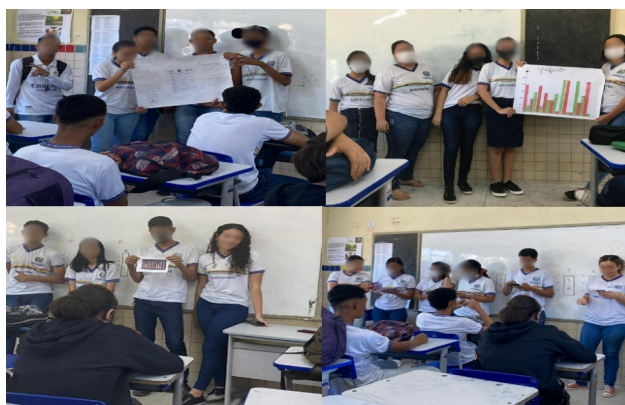
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

como câncer, danos cerebrais, problemas renais e pulmonares, entre outras (DAMASCENO et al., 2018).

2º Momento - Aula expositiva dialogada para que eles conheçam a relação entre Eletroquímica através do conteúdo de pilhas e a problemática.

Durante essa etapa da aula, os estudantes relacionaram o conceito de Eletroquímica ao funcionamento das pilhas, promovendo uma conscientização sobre os impactos ambientais de seu descarte. Ao trazer o tema para o contexto prático e cotidiano, entendendo a importância do descarte correto e de escolhas sustentáveis, ver (**Figura 1**).

Figura 1 - Apresentação dos resultados da aplicação dos questionários.



Fonte: Silva, (2024).

Além disso, ao examinarmos os processos de ensino e aprendizado de Química no Brasil, notamos os desafios em compreender o sentido dos tópicos abordados. Frequentemente, são tratados de maneira descontextualizada e segmentada (ROCHA; VASCONCELOS, 2016).

3º Momento - Desmistificar que o processo é somente prejudicial, mostrando formas de minimizar a poluição causada por esse descarte incorreto através da produção de cartazes (Figura 2), com o objetivo socializar a temática e informar toda a comunidade escolar.

Figura 2 - Interação conceitual com produção de material informativo.



Fonte: Silva (2024).



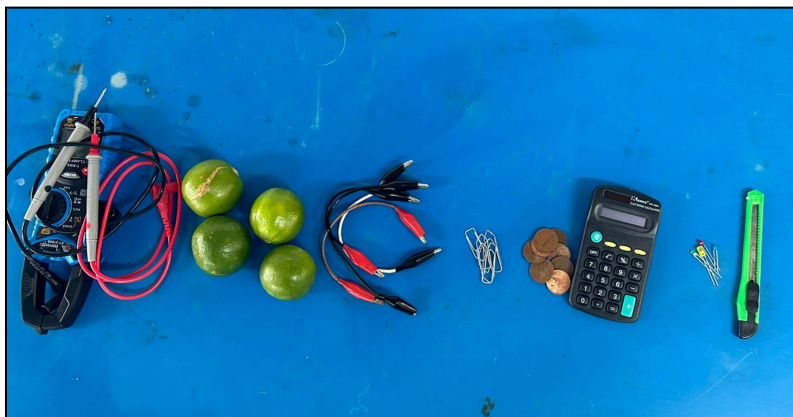
**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

Pode-se verificar o protagonismo entre os estudantes para a confecção de cartazes concretizando o aprendizado que obtiveram durante as aulas. Seja adquiridos durante as aulas expositivas dialogadas seja através das pesquisas realizadas por eles, fazendo com que eles consigam se expressar e se sentirem pertencentes de forma a se colocar como sujeito principal no processo de aprendizagem e desenvolver autonomia.

4º Momento - Aula experimental foi dividido em três fases (1ª apresentação do experimento e material para manuseio) a 2ª (distribuição das equipes e manuseio dos materiais) a (3ª e última fase demonstração do experimento a Pilha de Daniell e a contextualização sobre eletrólitos, polaridade dos eletrodos e condutividade do conceito).

1ª FASE: Apresentação do experimento e material para manuseio, onde foi usado os seguintes materiais na sequência: 1 Condutímetro, 4 limões, garras de jacaré, cliques de papel, moedas de 0,5 centavos, calculadora, led's e um estilete, ver (**Figura 3**).

Figura 3 - Apresentação do experimento e material para manuseio.



Fonte: Silva (2024).

Não basta apenas transmitir o conteúdo dos livros, considerando a ciência como um elemento fixo e separado de outros campos do saber. O ensino baseado em pesquisa deve ser o mais interdisciplinar possível, interligando tópicos que, isoladamente, o estudante poderia encontrar dificuldades para entender. Portanto, a função do educador como intermediário nas discussões científicas é crucial.

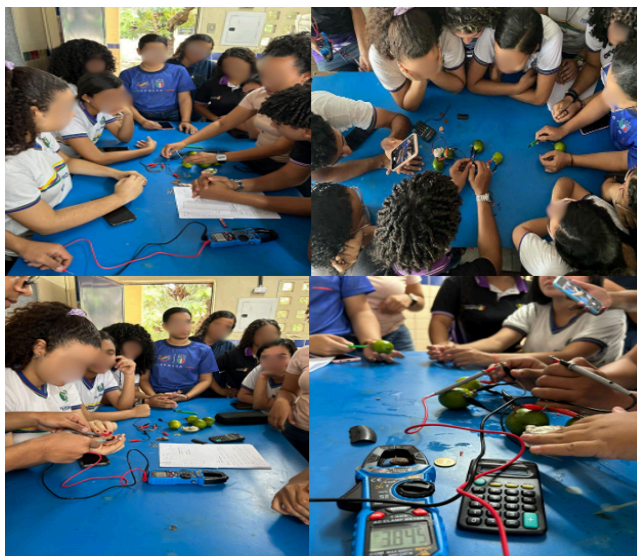
No ensino de Química, por exemplo, não se deve abordar a disciplina de forma exclusiva e isolada, mas sim relacionar o conteúdo com a realidade vivida pelos alunos (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

2ª FASE - Depois de serem esclarecidos sobre o experimento, os alunos foram orientados a formar equipes e manipular os materiais, onde cada um assumiu uma etapa do experimento, conforme mostrado na **(Figura 4)**.

Figura 4 - distribuição das equipes e manuseio dos materiais.



Fonte: Silva (2024).

Nesta fase os estudantes colocaram em prática os conhecimentos teóricos de como uma pilha era composta e puderam investigar outras possibilidades comparando com a pilha de Daniell. Assim confirmar ou não através do experimento se os equipamentos (calculadora e *led*'s) seriam de fato acionados através da condução dos elétrons na experiência.

Nesse momento da atividade foi possível demonstrar como uma reação química pode gerar eletricidade, usando limões como uma "bateria" improvisada, aproveitando as propriedades eletroquímicas dos materiais envolvidos.

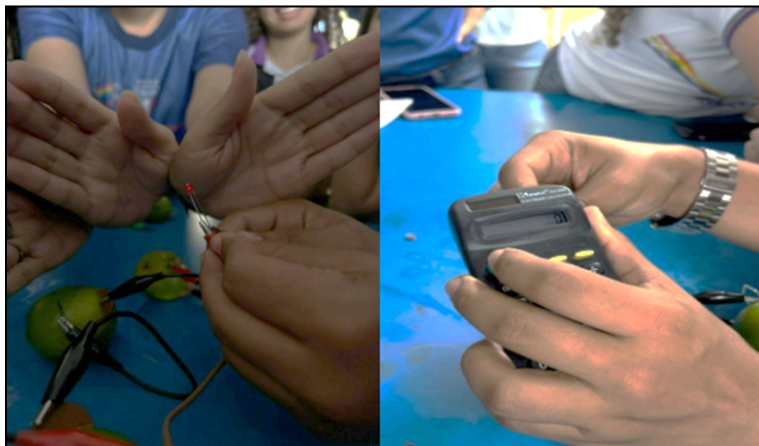
Ainda sobre o descarte correto da pilha, vale salientar que esse entendimento básico permite ao estudante conectar os conceitos de eletroquímica ao cotidiano e ao uso de pilhas e baterias de forma sustentável, com a preocupação do impacto ambiental do descarte inadequado.

3ª FASE: Demonstração do experimento a Pilha de Daniel e a contextualização sobre eletrólitos, polaridade dos eletrodos e condutividade do conceito. Nessa etapa os estudantes foram constatando que a pilha de limões consegue fazer a transferência de elétrons necessários para conseguir ligar tanto a calculadora como o *Led*, ver **(Figura 5)**.



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA

Figura 5 - Demonstração experimental com o LED e calculadora com passagem de corrente.



Fonte: Silva (2024).

Aqui, os estudantes observaram que os cliques de papel serviram como eletrodos de zinco e as moedas como eletrodos de cobre. O ácido cítrico presente no suco de limão é a solução eletrolítica. Eles também experimentaram a ideia da pilha de Daniell, um dispositivo que produz energia elétrica através de uma reação química que envolve a transferência de elétrons (reações de oxirredução) entre espécies químicas.

5º Momento - Criação de um papa pilha temporário Nesse momento os estudantes colocaram a mão na massa e confeccionaram o coletor de pilha de acordo com a (Figura 6). A ideia é que toda a comunidade escolar adquira uma maior sensibilização do descarte correto da pilha e baterias.

Figura - 6 confecção e exposição do Papa pilha.





Fonte: Silva (2024).

Nessa última etapa, foi possível visualizar os estudantes trilhando caminhos na resolução do problema real em que vive o seu município, através das formações de grupos que investigaram e pesquisaram possíveis soluções para a problemática, e por fim, fizeram a sistematização do conhecimento adquirido

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A construção desse trabalho deu-se mediante a busca por respostas para a seguinte questão: “Aplicação de uma sequência didática investigativa possibilita uma maior compreensão da ciência, de modo a garantir o desenvolvimento de atitudes científicas sobre a Eletroquímica e o descarte correto de pilhas e baterias no meio ambiente?”

O desenvolvimento da proposta da SEI aqui relatada nos permite afirmar que essa é uma opção de abordagem didática adequada para contextualizar não apenas as aulas de química, pois este assunto possibilita uma abordagem multidisciplinar, a exemplo disso podemos incluir as discussões sobre a legislação ambiental que regulamenta o descarte de resíduos sólidos, questões ambientais que podem afetar tanto animais quanto seres humanos, além do estudo de tópicos teóricos de química, como a Eletroquímica aplicada à pilha de Daniell.

A utilização da contextualização para tratar de um tema relevante, social e ambientalmente falando, permitiu estimular e instigar a curiosidade dos estudantes, favorecendo o aprendizado químico e promovendo uma interação mais intensa no processo da aprendizagem em sala de aula.

Assim, a partir dos dados obtidos das discussões e análises dos resultados das observações das aulas realizadas, podemos afirmar que os alunos conseguiram assimilar com mais facilidade os conteúdos estudados aplicando a uma realidade cotidiana, ou seja, houve o favorecimento do ensino aprendizagem através da aplicação Sequência Didática Investigativa (SEI).

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
PERNAMBUCO
DIRETORIA DE ENSINO A DISTÂNCIA**

CARAMEL, Neusa; PACCA, Jesuína. Concepções alternativas em eletroquímica e circulação da corrente elétrica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, n. 28, p. 7-26, 2011.

Caroline Dorada Pereira (Org.). *Ensino por investigação: possibilidades e reflexões no PIBID Física/IFPR*. Curitiba: Editora IFPR, 2019. p. 106.

DE PAIVA, Adriana Borges; DE OLIVEIRA, Guilherme Saramago; HILLESHEIM, Mara Cristina Piolla. Análise de conteúdo: uma técnica de pesquisa qualitativa. *Revista Prisma*, v. 2, n. 1, p. 16-33, 2021.

FARIAS, Alessandra Nascimento Záu; DE SOUZA, Jozilene. Pilhas usadas: dificuldade no descarte adequado no município de Boa Vista-Roraima/Brasil.

ROSENSTOCK, L.; CULLEN, M. R. *Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine*. Philadelphia: W. B. Saunders Company, 1994. Cap. 30.

RESÍDUOS sólidos: a reciclagem de pilhas e baterias no Brasil. Disponível em: https://abepro.org.br/biblioteca/enegep2001_tr104_0146.pdf. Acesso em: 7 nov. 2024.

SANTOS JÚNIOR, Gilson José Cavalcante dos; FREITAS, Kátia Cristina. Experimentos de eletroquímica ambiental: atividades investigativas no ensino de química. In: PORTELA, WOLFF, Eliane; CONCEIÇÃO, Samuel Vieira. Resíduos sólidos: a reciclagem de pilhas e baterias no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ENEGEP, XXXI, 2011, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: ENEGEP, 2011.

SAIBA onde descartar eletrônicos e pilhas em Recife. *Green Eletron*. Disponível em: <https://greeneletron.org.br/blog/saiba-onde-descartar-eletronicos-e-pilhas-em-recife/>. Acesso em: 16 jun. 2024.

SOUZA, Emily Bomfim; KIM, Sônia Cha. Ensino de Ciências por investigação: uma sequência didática para o Ensino Fundamental I. *Revista Educação Pública*. ISSN: 1984-6290, 2017-2020.

TEIXEIRA, Andrew Magno et al. Assinalando a educação ambiental a partir de uma aula problematizadora sobre o uso e descarte de pilhas e baterias. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 9, p. e53510918126-e53510918126, 2021.