



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA - CAMPUS V
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

REBECA LAÍS QUIRINO CONSTÂNCIO DA SILVA

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DO ÓLEO DE
COZINHA PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM JOÃO
PESSOA, PB.**

**JOÃO PESSOA
2024**

REBECA LAÍS QUIRINO CONSTÂNCIO DA SILVA

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DO ÓLEO DE
COZINHA PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM JOÃO
PESSOA, PB.**

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade Estadual
da Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ensino de Ciências e
Biologia

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Silvana Cristina dos Santos.

**JOÃO PESSOA
2024**

S586u Silva, Rebeca Laís Quirino Constâncio da.

Uma sequência didática sobre o uso sustentável do óleo de cozinha para estudantes do ensino fundamental em João Pessoa, PB [manuscrito] / Rebeca Laís Quirino Constâncio da Silva. - 2024.

27 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e Sociais Aplicadas, 2024.

"Orientação : Profa. Dra. Silvana Cristina dos Santos, Coordenação do Curso de Ciências Biológicas - CCBSA. "

1. Poluição. 2. Meio ambiente. 3. Óleo de cozinha. 4. Sabão artesanal. I. Título

21. ed. CDD 372.357

REBECA LAÍS QUIRINO CONSTÂNCIO DA SILVA

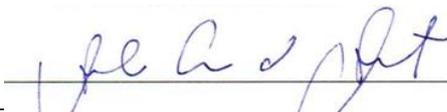
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DO ÓLEO DE
COZINHA PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM JOÃO PESSOA,
PB.

Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo)
apresentado ao Departamento do Curso de
Ciências Biológicas da Universidade Estadual
da Paraíba, como requisito parcial à obtenção
do título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Área de concentração: Ensino de Ciências e
Biologia

Aprovada em: 26/06/2024.

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª. Dr.ª. Silvana Cristina dos Santos (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Ênio Wocylis Dantas
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof.ª. Dr.ª. Aluska da Silva Matias
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 –	Atividades desenvolvidas na sequência didática.....	9
Figura 1 –	Aula expositiva dialogada sobre poluição ambiental.....	10
Figura 2 –	Oficina de sabão artesanal.....	11
Figura 3 –	Receita de sabão artesanal.....	12
Tabela 1 –	Proporção das respostas dos estudantes no pré-teste e pós-teste	15
Figura 4 –	Exemplos de respostas sobre o conceito de poluição.....	16
Gráfico 1 –	<i>Boxplot</i> do escore no pré-teste e pós-teste	17
Gráfico 2 –	<i>Boxplot</i> do escore comparando as duas turmas	18

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	METODOLOGIA	8
2.1	Tipo de pesquisa	8
2.2	Área de estudo e participantes	9
2.3	Procedimentos e técnicas	9
2.3.1	<i>Aplicação do Pré-teste</i>	10
2.3.2	<i>Aula expositiva dialogada sobre Poluição Ambiental</i>	10
2.3.3	<i>Oficina didática: produção de sabão artesanal</i>	10
2.3.4	<i>Avaliação (pós-teste)</i>	11
2.4	Coleta e análise dos dados	12
2.4.1	<i>Categorização das respostas</i>	13
2.4.2	<i>Análise dos dados</i>	14
3	RESULTADOS	14
3.1	Comparação dos escores pré e pós-sequência didática	17
3.2	Comparação do desempenho das turmas	17
4	DISCUSSÃO	18
5	CONCLUSÃO	20
	REFERÊNCIAS	20
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PRÉ E PÓS-TESTE	23
	APÊNDICE B – SLIDES SOBRE POLUIÇÃO AMBIENTAL	25
	APÊNDICE C – SLIDES SOBRE SAPONIFICAÇÃO	26

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O USO SUSTENTÁVEL DO ÓLEO DE COZINHA PARA ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL EM JOÃO PESSOA, PB.

A DIDACTIC SEQUENCE ON THE SUSTAINABLE USE OF COOKING OIL FOR ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS IN JOÃO PESSOA, PB.

Rebeca Laís Quirino Constâncio da Silva¹
Silvana Cristina dos Santos²

RESUMO

O presente trabalho descreve uma sequência didática sobre poluição ambiental com abordagem no uso sustentável do óleo de cozinha, voltada para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental na cidade de João Pessoa, PB. A sequência didática teve como objetivo principal tratar da questão do uso excessivo de materiais de limpeza poluentes e a possibilidade de reaproveitamento do óleo de cozinha para produção de sabão como exemplo de prática sustentável. A pesquisa foi realizada com 33 estudantes do 7º e 8º anos que responderam aos questionários de pré e pós-teste e participaram das atividades didáticas. Observou-se diferença significativa, após a aplicação da sequência didática, em quatro das 14 variáveis mensuradas, e nos escores, resultado do somatório da pontuação das respostas. O aprendizado nas duas turmas foi equivalente; não sendo observadas diferenças significativas nos escores ($p = 0,765$). Os estudantes mostraram uma melhora na compreensão sobre o que é poluição, sobre a composição do sabão e como essa substância polui o ambiente após o desenvolvimento de uma sequência didática de quatro aulas; entretanto, a totalidade dos participantes não compreende que o financiamento dos materiais de limpeza utilizados na escola é realizado pelo cidadão, pagante de impostos. Este trabalho evidencia a relevância da análise das concepções prévias dos estudantes, uso de práticas experimentais e contextualização no ensino de Ciências.

Palavras-Chave: poluição; meio ambiente; óleo de cozinha; sabão artesanal.

ABSTRACT

This work describes a didactic sequence on environmental pollution with an approach to the sustainable use of cooking oil, aimed at students in the final years of Elementary School in the city of João Pessoa, PB. The main objective of the teaching sequence was to address the issue of excessive use of polluting cleaning materials and the possibility of reusing cooking oil for soap production as an example of sustainable practice. The research was carried out with 33 students from the 7th and 8th years who answered the pre- and post-test questionnaires and participated in the teaching activities. A significant difference was observed, after applying the didactic sequence, in four of the 14 variables measured, and in the scores, the result of the sum of the response scores. The learning in both classes was equivalent; no significant differences were observed in scores ($p = 0.765$). The students showed an improvement in their understanding of what pollution is, the composition of soap and how this substance pollutes the

¹Licencianda em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual da Paraíba:
rebeca.quirino@aluno.uepb.edu.br

²Professora e pesquisadora em Universidade Estadual da Paraíba. silvanasantos@servidor.uepb.edu.br

environment after developing a teaching sequence of four classes; however, all participants do not understand that the financing of cleaning materials used at school is carried out by citizens, who pay taxes. This work highlights the relevance of analyzing students' preconceptions, use of experimental practices and contextualization in Science teaching.

Keywords: pollution; environment; kitchen oil; handmade soap.

1 INTRODUÇÃO

A sustentabilidade é um tema cada vez mais relevante em nossa sociedade contemporânea, tendo em vista a necessidade do uso racional dos recursos naturais visando o bem-estar das futuras gerações e preservação da biodiversidade. Nesse contexto, perspectivas de educação científica podem resultar em uma educação ambiental, tendo um papel fundamental no processo de sensibilização e engajamento da população nas questões ambientais, buscando promover a reflexão e reeducação a partir de práticas cotidianas como, por exemplo, em relação ao descarte dos resíduos orgânicos. Um desses resíduos é o óleo de cozinha, que tem sido descartado incorretamente nos esgotos domésticos, contaminando os recursos hídricos (De Lucena *et al.*, 2014).

O óleo de cozinha, após certo tempo de vida útil, torna-se resíduo que gera impactos ambientais. O despejo deste contaminante orgânico em pias e vasos sanitários pode alcançar as redes de esgoto em regiões que não possuem estação de tratamento. Esse óleo presente no esgoto desloca-se até fontes hídricas como rios, lagos, córregos, mares, atingindo também o solo. A poluição das águas pelo óleo de cozinha resulta na impermeabilização do solo e impossibilita a passagem de luz e oxigênio em ambientes aquáticos, devido a sua menor densidade, o que ocasiona a morte de seres vivos (Côgo *et al.*, [s.d.]). Estudos relatam que um litro de óleo pode contaminar cerca de 25 mil litros de água (SABESP, 2019; Ministério do Meio Ambiente, 2019). Outros apontam uma poluição de até um milhão de litros de água por um litro desse resíduo (Pinheiro *et al.*, 2011).

A reutilização do óleo residual para produção de sabão artesanal é uma alternativa de destinação mais sustentável, considerando os aspectos ambientais, econômicos e sociais. O sabão artesanal é produzido a partir da reação de saponificação, que é uma reação química que ocorre entre um éster e uma base, resultando na formação de um sal orgânico de ácido graxo que é o sabão, além de álcool como subproduto (Côgo *et al.*, [s.d.]). O sabão produzido é biodegradável, e pode contribuir também para redução do uso excessivo de produtos de limpeza. Estas substâncias causam impactos no ambiente aquático como a liberação de substâncias que produzem espumas em abundância no ambiente, causando a morte de peixes, plantas e algas; além de gerar mais despesas no processo de tratamento de água (Veloso *et al.*, 2012). Além disso, os polifosfatos presentes em muitos desses produtos causam a eutrofização dos mananciais, resultando no crescimento descontrolado de algas, o que afeta a qualidade da água e impacta negativamente os ecossistemas aquáticos (Osorio; Oliveira, 2001). Dessa forma, o debate sobre a melhor destinação para os resíduos de óleo de cozinha se constitui como uma problemática interessante para ser trabalhada na Educação Básica.

No contexto escolar, o(a) professor(a) pode fazer a sensibilização dos estudantes da Educação Básica e desenvolver sequências didáticas que promovam a formação de competências relacionadas à sustentabilidade. Ele(a) exerce papel fundamental no despertar do interesse dos alunos para as questões ambientais, fazendo da sala de aula um espaço de aprendizado significativo por meio da investigação, debate e prática (Fattah, 2022). Segundo Melo e Konrath (2010, apud PEREIRA, 2018, p. 132):

A escola é um lugar de transformação, pois é nela que deverá ser promovida a socialização, a interdependência em detrimento da dependência, a reflexão, além de toda e qualquer ação que possa fazer do aluno – ou até porque não dizer do professor – um ser livre, emancipado, iluminado para atuar com criticidade na sociedade, visando um planeta saudável, isto é, objetivando a melhoria da sua qualidade de vida.

O desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas à sustentabilidade tem sido incluído nos currículos da Educação Básica, sendo debatido o necessário letramento científico e tecnológico do cidadão para lidar com as mudanças climáticas e questões

ambientais. O ensino de Ciências e Biologia deve promover o desenvolvimento do pensamento crítico e responsabilidade socioambiental, de maneira que os estudantes não enxerguem o ambiente de forma reducionista, limitando-se à descrição de aspectos físicos e naturais, mas que compreendam a sua responsabilidade individual e coletiva no processo de preservação dos recursos naturais e da biodiversidade (Raupp *et al.*, 2019).

O desenvolvimento de competências e habilidades pode ser facilitado com utilização da problematização e contextualização dos conteúdos em sala de aula. Além disso, é necessário incluir estratégias de ensino que tornem o aprendizado mais significativo, especialmente para enfrentar os desafios da atualidade. A falta de motivação dos estudantes, muitas vezes, decorre de aulas monótonas e muito distanciadas de suas realidades; tendo em vista que o professor faz uso de um modelo de ensino tradicional em que é o centro do processo de ensino e aprendizagem em vez do estudante (Dos Santos; Domingues, 2020).

Os métodos de ensino, utilizados para tornar o aprendizado mais significativo, garantem uma maior participação dos estudantes e uma aprendizagem ativa. O(a) professor(a), quando ocupa o papel de mediador na relação do estudante com o conhecimento, tem a responsabilidade de reconhecer as necessidades, individualidades e conhecimentos prévios de seus alunos, colocando-os como protagonistas no processo de aprendizagem (Santos; Rossi, 2020). Desse modo, as atividades pedagógicas devem estar fundamentadas em metodologias ativas, em que o engajamento dos estudantes é estimulado por meio de situações-problemas, experiências e investigações (Fonseca; Mattar, 2017). Ademais, um ensino que promove a interdisciplinaridade e a contextualização, garante a inserção do cotidiano dos alunos na prática escolar, fazendo com que os conteúdos estudados se relacionem com situações do dia a dia. A contextualização, em particular, evidenciou-se num período em que o ensino formal era baseado na apresentação de conteúdos fracionados e isolados (Kato; Kawasaki, 2011).

A prática pedagógica do(a) professor(a) em sala de aula deve promover a participação ativa do estudante no seu processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, autores como Jean Piaget e Vygotsky ressaltaram a importância do papel ativo do estudante na construção de sua aprendizagem por meio de interações que ocorrem entre o indivíduo e o ambiente; enfatizando que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo não ocorre isoladamente, mas por meio da interação social e cultural (Uzun, 2021). Ausubel, por sua vez, evidenciou a importância das atividades de ensino serem planejadas e organizadas para promover a aprendizagem significativa, considerando as experiências prévias e pessoais do indivíduo (Zagato *et al.*, 2024). As sequências didáticas, portanto, elaboradas pelos professores devem considerar esses fundamentos da prática pedagógica como, por exemplo, a problematização e a contextualização; o levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes para ancoragem de conceitos em uma rede preexistente; favorecimento do diálogo e da reflexão em sala de aula.

Diante desse cenário, o presente trabalho teve por objetivo o desenvolvimento de uma sequência didática para os anos finais do Ensino Fundamental sobre a temática da poluição ambiental. Em particular, buscou-se tratar da questão do uso excessivo de materiais de limpeza poluentes e a possibilidade de reaproveitamento do óleo de cozinha para produção de sabão como exemplo de prática sustentável. Esse recorte foi proposto pelos gestores escolares, tendo em vista que os estudantes mantêm a prática de riscar as carteiras escolares, o que acarreta grande desperdício de recursos humanos e materiais para limpeza e manutenção dos equipamentos escolares.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de pesquisa

Esta é uma intervenção didática, com planejamento e aplicação de uma sequência didática sobre Poluição Ambiental durante a realização das atividades de estágio

supervisionado, em que a autora atuou como estagiária. Foi aplicado um questionário antes e depois da aplicação da sequência, com análise quantitativa de dados.

2.2 Área de estudo e participantes

A sequência didática foi aplicada na Escola Municipal Santa Ângela, localizada na cidade de João Pessoa - PB, a qual oferece ensino para os anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e para Educação de Jovens e Adultos (EJA), totalizando um público de 493 estudantes.

As atividades da sequência didática foram desenvolvidas no período de setembro a novembro de 2023. Os participantes eram estudantes de duas turmas, uma do 7º e outra do 8º ano B, com idades entre 12 a 15 anos; os quais foram subdivididos em dois grupos. Dessa forma, a mesma sequência didática, com duração de quatro aulas, foi replicada quatro vezes para os dois subgrupos de cada turma. Um total de 54 alunos participaram da sequência didática; no entanto, foram incluídos neste estudo 33 estudantes que participaram das aulas e responderam aos dois questionários. Foram excluídos os estudantes que faltaram ou estavam de licença médica no período. A turma 7º B, inicialmente composta por 35 alunos matriculados, teve apenas 20 indivíduos (66,67%) que completaram o pré e pós-teste; enquanto 13 (43%) estiveram presentes em todas as aulas. Na turma do 8º B, com um total de 28 alunos matriculados, 24 (85,71%) participaram da sequência didática. No entanto, somente 15 realizaram todas as atividades de pré e pós-teste, sendo que 2 destes foram excluídos da análise devido à incompletude das atividades. Assim, as análises de pré e pós-teste para esta série foram conduzidas com um grupo total de 13 estudantes (54,17%).

2.3 Procedimentos e técnicas

O curso foi dividido em quatro momentos pedagógicos: 1- Diagnóstico (pré-teste); 2- Aula expositiva dialogada; 3- Oficina de produção de sabão e 4- Avaliação (pós-teste). Cada aula teve duração de 45 minutos. A sequência das aulas está descrita a seguir.

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas na sequência didática.

Momento pedagógico	Descrição	Metodologia	Duração
1. Problematização inicial	Apresentação do projeto e aplicação do instrumento pré-teste	Aplicação de questionário.	45 minutos
2. Organização do conhecimento	Abordagem de conceitos sobre poluição e meio ambiente, com ênfase na poluição hídrica.	Aula expositiva com uso de slides e vídeo.	45 minutos
3. Organização do conhecimento	Aula teórica sobre o processo químico de saponificação seguida pela produção de sabão artesanal no pátio da escola.	Exposição teórica seguida de atividade prática.	45 minutos
4. Aplicação do conhecimento	Aplicação do instrumento pós-teste para verificar mudanças de concepções. Reflexão e utilização do sabão produzido.	Aplicação de questionário e distribuição do sabão.	45 minutos

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

2.3.1 Aplicação do Pré-teste

A proposta da sequência didática foi apresentada aos estudantes. Nesta ocasião, foi aplicado o questionário para levantamento do conhecimento prévio e de atitudes e/ou comportamentos em relação aos rabiscos nas carteiras e paredes na escola. O questionário tinha 14 questões que refletiam a situação problema a ser trabalhada na sequência. A professora-estagiária orientou sobre o preenchimento dos questionários e leu, em voz alta, algumas perguntas quando havia dúvidas sobre sua resolução. O questionário do pré-teste, que foi replicado no pós-teste, encontra-se reproduzido no Apêndice A.

2.3.2 Aula expositiva dialogada sobre Poluição Ambiental

A segunda atividade da sequência didática foi uma aula expositiva dialogada, abordando temáticas sobre poluição e meio ambiente (Figura 1). Foi utilizado, como recurso didático, uma apresentação de datashow na qual foram tratados os seguintes conteúdos: conceitos de poluição, meio ambiente e sustentabilidade e os tipos de poluição ambiental (poluição atmosférica, do solo, sonora, visual e hídrica). É importante ressaltar que foi dada maior ênfase à poluição hídrica, visto que a pretensão foi introduzir o impacto causado pela poluição por óleo de cozinha e materiais de limpeza como sabão e detergente. Após a explanação do conteúdo, foi reproduzido um vídeo curto (duração: 3min37s) sobre a contaminação das águas por meio de atividades industriais, agrícolas e domésticas (Com Ciência, 2022). A apresentação de datashow utilizada na aula encontra-se disponível no Apêndice B.

Figura 1 - Aula expositiva dialogada sobre poluição ambiental.



Fonte: Silva, 2023.

2.3.3 Oficina didática: produção de sabão artesanal

Na terceira aula, foi realizada uma breve exposição sobre o processo químico de saponificação e uma aula prática de produção de sabão artesanal. A aula teórica serviu para dar embasamento à prática e esclarecer possíveis dúvidas sobre o processo químico por trás da

produção do sabão. Sendo assim, foram explanados: o que é a saponificação, matérias-primas para produção do sabão, estrutura química das gorduras, explicação da reação entre óleo e soda cáustica, sobre a reação entre óleo, água e sabão (Apêndice C). Buscou-se esclarecer como o sabão limpa e, por último, foi exposta a diferença entre sabão industrial e sabão artesanal. Os alunos foram direcionados para o pátio da escola para atividade prática, sendo esclarecidas as medidas de segurança; tendo em vista, que seria utilizada soda cáustica (hidróxido de sódio - NaOH). Os procedimentos eram bastante simples, tendo em vista que consistiu em seguir a receita: 1 litro de resíduo de óleo de cozinha; 400 ml de água; 200g de soda cáustica; e 20 ml de amaciante. Na Figura 2, foram mostradas algumas fotografias da realização da atividade prática.

Figura 2 - Oficina de sabão artesanal.



Fonte: Silva, 2023.

O sabão foi distribuído em uma caixa de papelão para ficar armazenado até sua secagem. Na aula seguinte, o sabão foi distribuído entre os estudantes para utilização em suas residências e ressaltado que a produção de sabão pode ser feita como uma fonte de renda. Foi enfatizado o fato de que o sabão é feito com o óleo de cozinha residual, que geralmente é descartado incorretamente nos esgotos domésticos. A coleta desse óleo de cozinha para produção de sabão pode ser utilizada como fonte de renda para a população. Para os alunos e funcionários da escola que se interessaram, foram entregues panfletos contendo a receita (Figura 3). O sabão também foi testado em sala de aula, sendo utilizado para limpeza de uma das carteiras que continha rabiscos.

2.3.4 Avaliação (pós-teste)

Na 4ª atividade da sequência didática foi reaplicado o questionário. Em seguida, foi realizada uma atividade prática de limpeza das carteiras da escola com uso de sabão para reflexão sobre as questões utilizadas no questionário. Aproveitando a ocasião, a autora destacou que a escola pode ser entendida como “meio ambiente” que deve ser cuidado e preservado; ressaltando que os rabiscos feitos nas carteiras são uma forma de poluição. Os estudantes foram

convidados ou desafiados a limpar as carteiras para verificar, na prática, o tempo e material necessários para fazer esse procedimento. O objetivo desta atividade foi evidenciar aos estudantes que diariamente são utilizados produtos de limpeza poluentes para manter as carteiras limpas, visto que estão diariamente rabiscadas. E como já conhecido por eles, o excesso de produtos de limpeza pode causar vários danos ao ambiente. Os servidores e trabalhadores da escola faziam um esforço repetitivo diário, que estava comprometendo inclusive a saúde deles, no trabalho diário de limpeza das carteiras.

Figura 3 - Receita de sabão artesanal.

OFICINA: Transformando óleo de cozinha em sabão artesanal			
Receita			
Ingredientes:			
500 ml de óleo			
200 ml de água			
100g de soda cáustica em escamas			
10 ml de desinfetante, amaciante ou essência			
Materiais:			
Caixa de papelão, balde, cabo de vassoura para mexer.			
Modo de preparo:			
Coloque a soda cáustica em um balde e adicione a água aos poucos, mexendo para dissolver por completo (Obs: Cuidado com a fumaça produzida, pois é tóxica).			
Adicione o óleo devagar e logo após a essência. Continue mexendo. Aos poucos a mistura vai ficando mais sólida. O processo de mexer dura em torno de 30 minutos. Depois de atingido o ponto, coloque em uma caixa de papelão e deixe secar por 3 dias.			
INGREDIENTES	QUANTIDADE		
Óleo	1 litro	2,5 litros	5 litros
Água	400ml	1 litro	2 litros
Soda cáustica	200g	500g	1 kg
Desinfetante	20ml	50ml	100ml

Fonte: Adaptado de autor desconhecido, 2023.

2.4 Coleta e análise dos dados

Conforme já foi relatado, o questionário utilizado no pré e pós-teste foi composto por 14 questões, sendo 9 abertas e 5 questões de múltipla escolha (Apêndice A). As respostas dos estudantes foram classificadas em “esperadas”; tendo em vista que algumas delas eram comportamentos esperados, como evitar rabiscar as carteiras. A essas respostas “esperadas ou adequadas” foi atribuído o valor um (1 ponto) e as respostas equivocadas ou comportamentos não-sustentáveis, foi atribuído valor zero, criando assim variáveis ordinais. Nas questões 3, 5, 7 e 9, as respostas esperadas podiam alcançar até o valor dois (“2”), sendo consideradas nesse quesito as respostas mais completas e/ou cientificamente adequadas. O somatório da pontuação dos estudantes foi considerado como o “escore”, ou seja, a totalidade dos pontos, sendo considerada uma variável quantitativa contínua.

2.4.1 Categorização das respostas

O questionário apresentou a situação problema proposta pela direção da escola. Aos estudantes foi perguntado se eles tinham o costume de rabiscar as carteiras, e as respostas negativas (“não rabisco”) foram consideradas como esperadas ou adequadas. Em seguida, foi perguntado se consideravam os rabiscos como poluição; e as respostas positivas foram pontuadas. Foi pedido também que explicassem o que era poluição e as explicações foram categorizadas com valores de zero até dois pontos. Quem não respondeu ou as respostas apresentadas de forma ininteligíveis foram consideradas como zero. As concepções que associavam a poluição como sujeira, lixo, apodrecimento, fumaça ou algo desagradável tinham o valor 1, pois retrata uma perspectiva mais leiga ou cotidiana acerca do tema. As respostas que definiram poluição como qualquer modificação ambiental, provocada ou não pelo ser humano, receberam a pontuação 2.

A partir da quarta questão, a ideia foi tratar do uso dos produtos químicos para limpeza das carteiras. Foi perguntado aos estudantes quais produtos eram utilizados na escola, sendo dadas cinco opções: 1- detergente; 2- esponja de aço; 3- esponja; 4- água sanitária e 5- sabão em pedra. Era esperado que fossem assinaladas todas as opções. E que, ao responder essa questão, os estudantes refletissem sobre o número e quantidade de produtos de limpeza utilizados na escola. As respostas que consideraram sabão e/ou detergente como mais poluentes receberam o valor 1, pois evidenciaram certo conhecimento sobre o potencial poluidor desses produtos. Os participantes que fizeram associações às embalagens plásticas dos materiais, destacando-as como mais poluidoras, receberam conceito 2.

Na sexta pergunta, os estudantes responderam se sabiam do que era composto o sabão em pedra; tendo em vista que seria produzida, na sequência didática, o sabão artesanal. A resposta esperada para essa pergunta consistiu em mencionar óleo de cozinha, soda cáustica e água. Na sequência, foi perguntado como o sabão polui o ambiente. Os indivíduos que falaram sobre a formação de espuma e/ou presença de produtos tóxicos, receberam um ponto; já os que mencionaram que o excesso de sabão impede a entrada de luz e oxigênio na água tiveram dois pontos, pois esta resposta é mais adequada para as perspectivas científicas. Em seguida, foi perguntado se havia algum sabão não poluente; sendo atribuído valor um para respostas positivas ou que mencionaram o sabão biodegradável.

A partir da nona pergunta, foi explorada a questão dos custos relativos aos rabiscos nas carteiras; sendo proposta a seguinte situação para o estudante refletir: “Suponha que na escola existam um total de 300 carteiras. Quantos frascos de detergente devem ser utilizados para limpar todas as carteiras em um dia?”. Oferecemos aos estudantes três categorias de respostas, buscando avaliar o grau de sensibilização em relação ao problema exposto. As opções eram: 1- De 1 a 3 frascos, o que indicava que os estudantes acreditavam que o custo da limpeza era irrelevante (zero pontos); 2- De 4 a 10 frascos; indicando uma sensibilização intermediária (um ponto) e 3- Mais de 11 frascos; indicando o reconhecimento do alto custo (dois pontos).

Para compreender mais a respeito do domínio dos estudantes em relação à questão dos custos, a questão seguinte pedia aos estudantes para fazerem a suposição de que um frasco de detergente custava R\$ 5,00 (cinco reais) e que um frasco era suficiente para limpar um total de 100 carteiras. Com base nesses dados, as questões subsequentes (A, B e C) abordaram cálculos para determinar os gastos relacionados à limpeza das carteiras em diferentes períodos. A primeira questão indagou sobre o custo para limpar 300 carteiras em um único dia, com a resposta esperada sendo de R\$15,00. A segunda questão estendeu a situação para um mês completo, considerando 20 dias letivos, com o custo esperado de R\$300,00. A terceira questão ampliou o horizonte temporal para um ano inteiro, abrangendo 200 dias letivos, resultando em um custo total esperado de R\$3.000,00. Dessa forma, as questões não apenas tiveram a intenção

de sensibilizar os estudantes, mas também testaram suas habilidades na execução de cálculos básicos.

Aos estudantes foi perguntado quem pagava os produtos da limpeza da escola. O intuito foi fazer com que os alunos refletissem sobre como práticas poluidoras afetam diretamente o bolso de cada cidadão. A resposta esperada para essa questão era “somos nós que pagamos por meio dos impostos”, evidenciando que compreendiam que os custos da limpeza eram de responsabilidade dos cidadãos que pagam impostos. Foram categorizadas como respostas não esperadas aquelas que faziam referência à prefeitura, escola ou indicavam não ter tal conhecimento. Os estudantes também foram inquiridos se haveria maneiras de evitar essa poluição nas escolas. Além dos rabiscos das carteiras, que outros tipos de poluição havia na escola. E os estudantes responderam lixo e barulho. Por último, os estudantes foram questionados se a escola poderia ser considerada um meio ambiente; e pontuou quem respondeu positivamente.

2.4.2 Análise dos dados

O processamento dos dados foi feito através do programa IBM SPSS Statistics versão gratuita. As variáveis foram consideradas numéricas ordinais, sendo as respostas com pontuação dois valendo mais do que as com valor um e zero. Foi realizado o teste de Kolmogorov-Smirnov (KS) para as variáveis contínuas, como *escore*, e as ordinais, sendo verificado que não havia distribuição normal, assim foram utilizados os testes não paramétricos. A comparação de resultados do pré e pós-teste foi feita para amostras pareadas, com uso do teste de Wilcoxon e o teste U de Mann-Whitney para fazer uma comparação entre as duas turmas (amostras independentes). O nível de significância adotado foi de 95% (valor de “p” menor do que 0,05 para diferença significativa).

3 RESULTADOS

A Tabela 2 apresenta as proporções das respostas dos estudantes para cada uma das questões do pré e pós-teste, assim como os resultados do teste Wilcoxon. Das 14 perguntas, foi observada diferença significativa em quatro delas, no que diz respeito à ideia dos estudantes sobre poluição e sua compreensão a respeito do que é o sabão e como polui o ambiente.

Cerca de 30% dos estudantes, tanto antes como depois no pós-teste, afirmaram que fazem rabiscos nas carteiras. Por um lado, verificamos que alguns estudantes não se intimidaram e reconheceram que “poluem” o ambiente escolar; por outro lado, não houve mudança alguma antes e depois da aplicação da sequência ($p=1,0$), evidenciando que as quatro aulas não foram suficientes para fazer uma reflexão mais efetiva com os estudantes a respeito desse comportamento. Interessante que a totalidade dos estudantes, 94% antes e 100% depois da sequência didática, reconheceram que os rabiscos são uma forma de poluição. Como a definição de poluição foi trabalhada nas aulas expositivo-dialogadas, verificou-se que três estudantes não mudaram suas ideias; e que sete estudantes passaram a utilizar uma definição mais precisa e científica de poluição. Na Figura 4 foram reproduzidas algumas respostas dos estudantes sobre poluição, antes e após a sequência didática.

Nas questões sobre produtos de limpeza, não foram observadas diferenças significativas antes e após a aplicação da sequência didática. A maioria deles não conseguiu reconhecer que todos os produtos citados na pergunta eram utilizados na limpeza. Entretanto, houve um aumento de 15% para 39,4% na percepção de que o sabão ou detergente são poluentes; entretanto, as diferenças observadas não foram significativas ($p = 0,378$).

Tabela 1 - Proporção das respostas dos estudantes no pré-teste e pós-teste.

Pontuação por resposta		Fase				Teste de Wilcoxon p-valor	
		Pré-teste		Pós-teste			
		n	%	n	%		
Q1	Rabisca a carteira	0	10	30,3%	10	30,3%	1,000
		1	23	69,7%	23	69,7%	
Q2	Rabisco é poluição	0	2	6,1%	0	0,0%	0,157
		1	31	93,9%	33	100%	
Q3	Concepção de poluição	0	3	9,1%	3	9,1%	0,035
		1	29	87,9%	22	66,7%	
		2	1	3,0%	8	24,2%	
Q4	Produtos para limpeza das carteiras	0	31	93,9%	26	78,8%	0,059
		1	2	6,1%	7	21,2%	
Q5	Produtos mais poluentes	0	25	75,8%	19	57,6%	0,378
		1	5	15,2%	13	39,4%	
		2	3	9,1%	1	3,0%	
Q6	Composição do sabão em pedra	0	30	90,9%	8	24,2%	0,000
		1	3	9,1%	25	75,8%	
Q7	Como o sabão polui	0	18	54,5%	11	33,3%	0,004
		1	15	45,5%	14	42,4%	
		2	0	0,0%	8	24,2%	
Q8	Sabão que não polui	0	29	87,9%	19	57,6%	0,002
		1	4	12,1%	14	42,4%	
Q9	Estimativa de frascos	0	10	30,3%	11	33,3%	0,808
		1	19	57,6%	16	48,5%	
		2	4	12,1%	6	18,2%	
Q10A	Custos com limpeza em 1 dia	0	8	24,2%	10	30,3%	0,527
		1	25	75,8%	23	69,7%	
Q10B	Custo com limpeza em 20 dias	0	29	87,9%	31	93,9%	0,414
		1	4	12,1%	2	6,1%	
Q10C	Custo com limpeza em 200 dias	0	30	90,9%	31	93,9%	0,564
		1	3	9,1%	2	6,1%	
Q11	Financiamento dos produtos	0	32	97,0%	32	97,0%	1,000
		1	1	3,0%	1	3,0%	
Q12	Como evitar essa poluição	0	10	30,3%	10	30,3%	1,000
		1	23	69,7%	23	69,7%	
Q13	Outras formas de poluir a escola	0	4	12,1%	5	15,2%	0,564
		1	29	87,9%	28	84,8%	
Q14	Escola como “meio ambiente”	0	14	42,4%	8	24,2%	0,058
		1	19	57,6%	25	75,8%	

Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

Como esperado, antes da sequência didática, a maior parte dos estudantes não tinha conhecimento da composição do sabão em pedra e como ele polui o ambiente. Todavia, depois da intervenção, 75,8% dos estudantes conseguiram descrever os componentes do sabão em barra, reconhecendo a possibilidade de uso do óleo de cozinha residual; sendo observada diferença significativa ($p = 0,000$). Mais estudantes (24%) também passaram a compreender como o sabão polui o ambiente, dizendo que reduz a disponibilidade de luz e oxigênio na água; sendo as diferenças significativas ($p = 0,004$). Assim como o reconhecimento do sabão artesanal biodegradável ($p = 0,002$). Logo, esses resultados indicam que a oficina prática de produção de sabão artesanal pode ter motivado os estudantes a se apropriarem desse conteúdo. Entretanto, a maior parte (57%) não mudou suas concepções com relação aos produtos mais poluentes, mesmo com a oferta de uma atividade mais lúdica.

A maior parte dos estudantes estimou que eram necessários de 4 a 10 frascos de detergentes para limpar 300 carteiras em um dia, não sendo observada diferença significativa após a aplicação da sequência didática ($p = 0,808$), sugerindo que a maioria dos indivíduos não considera tão elevado o custo para limpar as carteiras. Em relação às questões que propunham situações para cálculos dos custos relativos à limpeza, a maior parte dos estudantes não conseguiu fazer corretamente as multiplicações exigidas nas questões. Assim, eles não aferiram os valores adequadamente; não sendo observadas diferenças entre o pré e pós-teste para esse conjunto de perguntas.

Ao todo, 97% dos estudantes apontaram a prefeitura de João Pessoa como responsável pelo pagamento dos produtos de limpeza da escola; e apenas um estudante reconheceu que todos os cidadãos pagam indiretamente os custos da limpeza da escola por meio dos impostos. Ou seja, a quase totalidade dos estudantes não compreende que seus familiares pagam impostos que são utilizados para custear os insumos nas escolas.

A maior parte dos participantes (69,7%) reconheceu, tanto antes quanto depois da sequência didática, que as práticas de jogar lixo no chão ou rabiscar as carteiras são poluentes e devem ser evitadas; reconhecendo as fontes de poluição na escola. Além disso, 57,6% declararam que a escola poderia ser considerada um “meio ambiente” no pré-teste, passando para 75,8% no pós-teste. Apesar desse incremento, não foi significativa essa diferença ($p = 0,058$). Esses resultados evidenciam que os estudantes entendem a escola como um ambiente e compreendem quais são as fontes de poluição escolar. Entretanto, não percebem que os custos para manutenção da escola são financiados por seus familiares e pela sociedade, por meio dos impostos.

Figura 4 - Exemplos de respostas sobre o conceito de poluição.

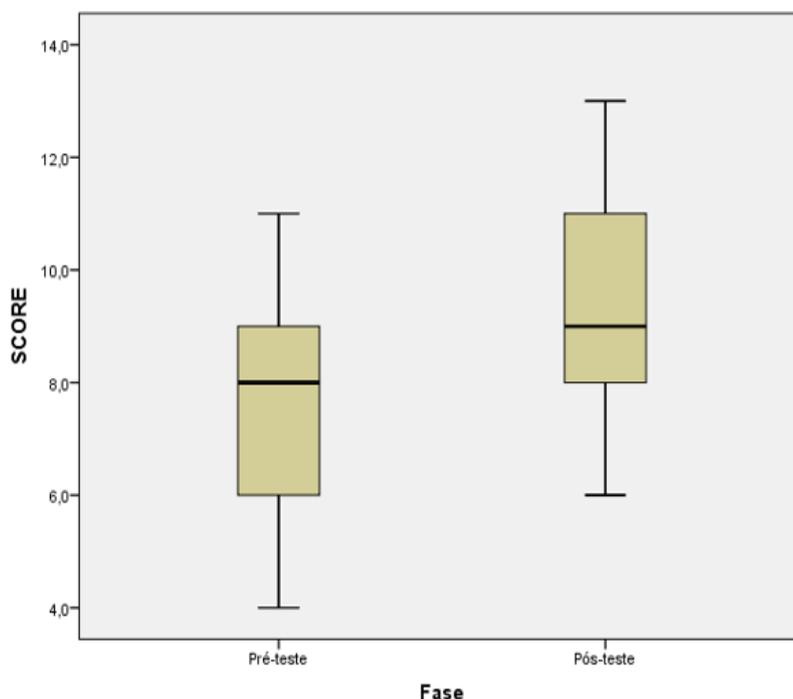
	PRÉ-TESTE	PÓS-TESTE
A5	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>Poluição é qualquer coisa suja.</u></p>	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>POLUIÇÃO PARA MIM É O DESCARTE DE PRODUTOS DE LIMPEZA INADEQUADAMENTE DESCARTE DO CUIDADO LIXO ETC.</u></p>
A8	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>É tudo que a ser humano faz que modifica a natureza.</u></p>	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>É tudo que modifica a natureza/meio ambiente.</u></p>
A10	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>Poluição é tudo o que não é natural, como lixo, fumaça, etc.</u></p>	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>Poluição é tudo o que afeta o meio ambiente sendo: som, luz, calor e meio ambiente.</u></p>
A1	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>é usar e não jogar seu lixo na lixeira e sim no chão e água pra cima e falta de educação.</u></p>	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>poluição é quando há lixo, coisas sujas, barulho, etc. entre outras coisas, poluição é aquela poluição que afeta a saúde.</u></p>
A21	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>É um desrespeito com o meio ambiente, uma forma de não ligar e não preservar ele.</u></p>	<p>Explique o que é poluição para você.</p> <p><u>É uma falta de respeito com o mundo e as seres humanos, toda forma de tratar o meio ambiente, modificar.</u></p>

Fonte: Autoria própria, 2024

3.1 Comparação dos escores pré e pós-sequência didática

O Gráfico 1 mostra um diagrama tipo caixa de bigodes (Boxplot), comparando os dados dos escores antes e depois da aplicação da sequência didática. A mediana passou de 8,0 para 9,0; os valores mínimos de 4,0 para 6,0 e máximos de 11,0 para 13,0. Essas diferenças foram significativas ($p = 0,000$). Ou seja, após a intervenção didática, ocorreu uma melhora geral nos escores dos estudantes.

Gráfico 1 - *Boxplot* do escore no pré-teste e pós-teste.

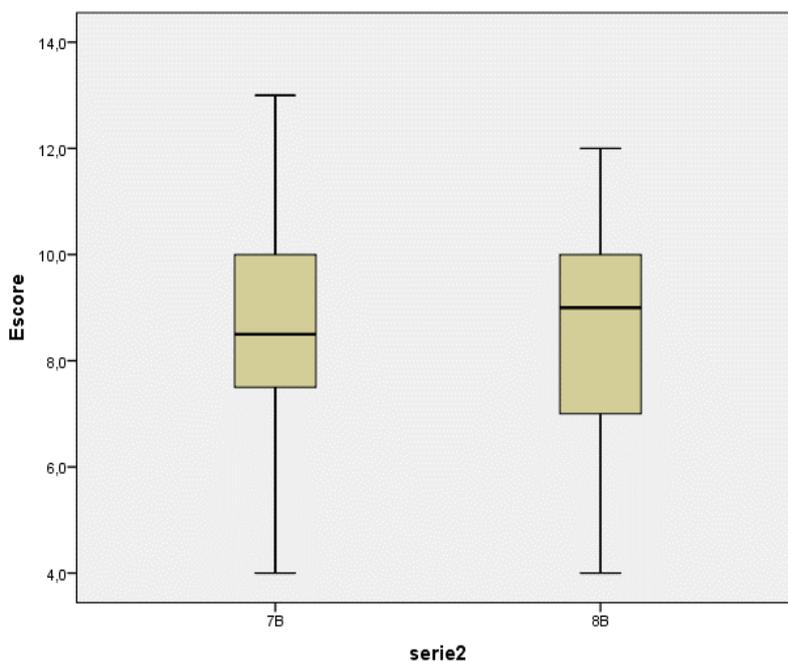


Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

3.2 Comparação do desempenho das turmas

O Gráfico 2 mostra um diagrama tipo caixa de bigodes (Boxplot), comparando os escores das duas turmas envolvidas neste estudo. A mediana do 7ºB foi de 8,5, com mínimo de 4,0 e máximo de 13; e a mediana do 8ºB foi de 9,0, com mínimo de 4,0 e máximo de 12,0. Embora a turma do 8º ano tenha tido um desempenho levemente melhor do que o 7º ano, as diferenças não foram significativas estatisticamente ($p=0,765$). Conclui-se, portanto, que o aprendizado foi equivalente entre as duas turmas, alcançando-se o mesmo nível de assimilação do conteúdo.

Gráfico 2 - *Boxplot* do escore comparando as duas turmas.



Fonte: Elaborada pela autora, 2024.

4 DISCUSSÃO

Os estudantes envolvidos neste trabalho possuem ideias cotidianas semelhantes às já descritas na literatura. A poluição tem sido associada a lixo, sujeira, fumaça, algo prejudicial ou danoso ao ambiente (Fonseca, 2014). A maioria não tinha compreensão sobre a possibilidade de uso do óleo de cozinha residual para produção de sabão ou como essas substâncias poluem o ambiente. Após a realização da sequência didática, observou-se melhora na compreensão do que é poluição e como o óleo de cozinha residual pode ser utilizado para produzir sabão e como o sabão polui o ambiente, sobretudo, o que é produzido de maneira industrializada. Muitos estudantes, entretanto, não modificaram suas ideias após o período de aprendizagem; conservando suas concepções cotidianas. Os resultados mostraram a relevância de se fazer um levantamento de conhecimento prévio e fazer a ancoragem de novos conhecimentos, considerando os pré-existentes; favorecendo a compreensão, aprimoramento e até mesmo modificando as concepções pré-existentes cotidianas ou escolares (Araujo; Chadwick, 2002; Gameleira; Bizerra, 2019).

Neste trabalho, buscou-se responder uma questão que era do interesse da direção da escola, que foi a poluição causada pelos rabiscos nas carteiras dos estudantes. Embora essa temática não possa ser considerada como problematização, tendo em vista que não era uma situação problema de interesse dos estudantes, mas da direção da escola; esse tema serviu para contextualização já que aproximou os estudantes para o debate da poluição no âmbito da escola. Quando abordamos situações-problema (Matemática), como na estimativa de custos para limpar as carteiras, os alunos foram desafiados a resolver problemas reais, levados a investigação e a pensar criticamente. Isso evidencia o quanto é importante que o professor incorpore o cotidiano do aluno em suas práticas pedagógicas, proporcionando uma aprendizagem significativa e contínua (De Souza Barbosa; Pires, 2017).

A oficina de produção de sabão artesanal, utilizando óleo de cozinha residual, motivou uma parcela dos estudantes que se apropriaram do conhecimento sobre a composição do sabão

e como essa substância polui o ambiente. As atividades práticas tornam o aprendizado mais concreto, permitem a participação ativa dos estudantes e, em alguns casos, podem permitir a ludicidade e contextualização (Costa; Batista, 2017). Os alunos se sentiram bastante motivados desde o momento que comunicamos que teríamos uma aula prática e isto reflete o quanto as atividades práticas fazem falta no cotidiano escolar. Entretanto, durante a aula prática, nem todos os estudantes demonstraram interesse em participar. Isto pode ter ocorrido porque não havia material para todos se envolverem todo o tempo na realização da atividade.

Por outro lado, identificamos que os estudantes tiveram uma certa dificuldade na compreensão do custo e financiamento dos produtos de limpeza. A maioria não considerou que a limpeza e manutenção das carteiras têm um alto custo, tanto de recursos humanos quanto insumos. A quase totalidade dos estudantes acredita que a prefeitura (o outro) é responsável pelo financiamento desses custos; evidenciando uma compreensão equivocada sobre gratuidade. A escola pública é gratuita, entretanto, ela tem custos. Quem paga os custos da escola pública é o cidadão, por meio de impostos. Os estudantes não compreendem que quem paga os produtos de limpeza e os servidores são suas próprias famílias por meio de impostos. Isso aponta a necessidade de abordar mais frequentemente questões de cidadania e responsabilidade social no currículo escolar.

Outro aspecto a considerar é que a proporção de indivíduos que afirmaram fazer rabiscos nas carteiras não mudou do pré para o pós-teste. A sequência didática de apenas quatro aulas, desenvolvidas ao longo do estágio supervisionado, não foi suficiente para trabalhar as dimensões atitudinais. É necessário atentar-se às mudanças que podem ocorrer ao longo do tempo, conforme os estudantes processam e internalizam as novas informações. Ademais, outros fatores podem afetar o comportamento dos indivíduos, como condições socioculturais e contexto familiar (Cerqueira, 2021).

As pesquisas sobre mudanças nas práticas dos estudantes devem considerar os pressupostos, fundamentos e modelos relacionados à mudança de comportamento; o que não foi realizado neste estudo. Além disso, para realizar estudos deste porte, seria necessário utilizar outros desenhos, como estudos do tipo caso-controle com estabelecimento de indicadores, como a quantidade de carteiras rabiscadas ou a quantidade de produtos de limpeza utilizados antes e após a realização das atividades voltadas à mudança de comportamento; conforme foi debatido por Santos e colaboradores (2022) em uma experiência de prevenção de arboviroses realizada com escolas de Campina Grande, na Paraíba.

A sequência didática proporcionou alguns momentos de diálogo e reflexão entre estudantes, especificamente nas aulas expositivo-dialogadas em que houve troca e compartilhamento de ideias, além de questionamentos e pontos de vista diversos. Conforme Smolka (1991), momentos como estes enriquecem o aprendizado, pois possibilitam a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades sociais. Entretanto, nas quatro aulas da sequência didática foram vivenciados vários desafios e restrições que podem ter influenciado no processo de aprendizagem. A limitação do tempo e o fato da autora atuar como estagiária, não tendo o professor da disciplina acompanhando mais de perto as atividades, foi um dos fatores que pode ter influenciado a aprendizagem. Foram utilizadas as aulas livres de professores que se encontravam em licença médica ou tinham faltado às aulas por motivos pessoais, assim a estagiária não tinha o reconhecimento por parte dos estudantes de sua autoridade como os demais professores da escola.

Outra dificuldade observada diz respeito às competências linguísticas dos estudantes. Alguns estudantes apresentaram dificuldades de escrita e leitura, o que pode ter evidenciado-se como um obstáculo para a apropriação e comunicação de informações, além de ter gerado desmotivação e insegurança para a realização das atividades. Não foi diferente nas habilidades matemáticas, pois muitos indivíduos tiveram dificuldades no entendimento e resolução de problemas básicos. A indisciplina e a falta de atenção por parte de alguns estudantes também

afetaram o bom andamento de algumas aulas, visto que muitos demonstraram comportamentos inapropriados e desinteresse. Por esse motivo, utilizamos a estratégia de subdividir as turmas, para melhorar o aproveitamento. Foi observada uma melhora em relação às questões disciplinares; entretanto, alguns estudantes mantinham-se distraídos todo o tempo e influenciaram de forma negativa o andamento da aula. O uso de aparelhos de celular, conversas paralelas, *deficit* de atenção e indisciplina, ou seja, os aspectos de gestão de sala de aula, foram os principais obstáculos vivenciados pela estagiária na escola.

Esses comportamentos podem ser um reflexo dos múltiplos efeitos negativos causados pela pandemia da Covid-19, uma vez que as turmas participantes da pesquisa permaneceram em atividades assíncronas e longe do espaço escolar por três anos. Dois anos relativos à pandemia e um ano de reforma da escola. O isolamento social causado pela pandemia está associado com obstáculos de aprendizagem, evidenciados principalmente por *deficit* na alfabetização e logicidade. Relatam-se que os alunos pós-pandemia possuem dificuldades para aceitar regras, demonstrando comportamentos indisciplinados, além de agitação e distrações. O afastamento do ambiente escolar dificultou os processos de socialização, sendo observados bloqueios na relação social e dependência no uso de telas (Da Silva Akiyoshi *et al.*, 2023).

Esta sequência didática pode servir de modelo didático para professores de Ciências e Biologia, em que haja o interesse de promover um ensino mais significativo. As atividades desenvolvidas ao longo desta intervenção mostraram que as atividades práticas podem motivar os estudantes, embora não necessariamente resultem em mudanças de concepções ou comportamentos imediatos. O desenvolvimento da sequência didática possibilitou uma experiência singular para a autora, uma vez que, como estagiária, pode compreender que o processo de ensino e aprendizagem é mais complexo do que esperado. A formação do professor é essencial para compreensão de como o ensino está relacionado à aprendizagem, mas que se constituem como dois processos diferentes.

As limitações deste trabalho dizem respeito ao tempo para desenvolvimento da sequência didática, a amostra que é pequena e as restrições relativas ao desenho do estudo. No entanto, sugere-se que uma análise qualitativa possa trazer novas perspectivas para os resultados desse trabalho.

5 CONCLUSÃO

Os estudantes mostraram uma melhora na compreensão sobre o que é poluição, sobre a possibilidade de uso do óleo de cozinha residual para produção de sabão artesanal e como essas substâncias poluem o ambiente após o desenvolvimento de uma sequência didática de quatro aulas. Entretanto, a totalidade dos participantes não compreendem que o financiamento dos insumos utilizados na escola é por meio do pagamento de impostos por todos os cidadãos.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. B., & CHADWICK, O. C. (2002). *Aprender e Ensinar: Por uma Escola de Qualidade*. Editora Moderna.

CERQUEIRA, Maria Celeste SM. *A influência da família no desempenho da criança na escola, a partir de uma perspectiva sócio-cultural*. 2021.

CÔGO, S. M. B.; TERRA, V. R.; RAINHA, K. P. *Contribuições do CTS/CTSA para o Ensino de Ciências: O sabão como temática sociocientífica*.

COM CIÊNCIA. Poluição da Água - Resumo. You Tube, 26 de novembro de 2021. Disponível em < <https://youtu.be/mM0n8A-FVWs?si=OCfFIPUNtKIjIBR> > Acesso em: 11 de setembro de 2023.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SABESP, São Paulo. Disponível em: <https://site.sabesp.com.br/site/interna/subHome.aspx?secaoId=3>. Acesso em 19 Set. 2023.

COSTA, Gilmara Ribeiro; BATISTA, Keila Moreira. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas do ensino fundamental. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, v. 7, n. 12, 2017.

DA SILVA AKIYOSHI, Mayara Cristina et al. Socialização pós pandemia: dificuldades encontradas em crianças em escolas de Salesópolis. **Revista Científica UMC**, v. 8, n. 2, p. e080200050-e080200050, 2023.

DE LUCENA, Kaiane Pereira; DE ALBUQUERQUE, Walker Gomes; MOURA, Erika Fernandes. Alternativas ambientais: reciclagem do óleo de cozinha na fabricação de sabão. **Revista INTESA**, v. 8, n. 2, p. 08-14, 2014.

DE SOUZA BARBOSA, Lauana; PIRES, Diego Arantes Teixeira. A importância da experimentação e da Contextualização no ensino de ciências e no ensino de Química. **Revista CTS IFG Luziânia**, v. 1, n. 2, 2017.

DOS SANTOS–FAETEC, Luciana Rocha; DOMINGUES–UFRJ, Katy Conceição Cataldo Muniz. METACOGNIÇÃO: EM BUSCA DE UMA DIDÁTICA LÚDICA E SIGNIFICATIVA. Rio de Janeiro, 2020 - FAZERES-SABERES PEDAGÓGICOS: Diálogos, insurgências e políticas.

FATTAH, Samir Alves. Uso sustentável de óleo de cozinha no Ensino de Biologia. 2023.

FONSECA, Carlos Ventura. Representações sociais no ensino de química: perspectivas dos estudantes sobre poluição da água. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 3, p. 26-43, 2014.

FONSECA, Sandra Medeiros; MATTAR, João. Metodologias ativas aplicadas à educação a distância: revisão da literatura. **Revista EDaPECI**, v. 17, n. 2, p. 185-197, 2017.

GAMELEIRA, Susie Taís; BIZERRA, Ayla Márcia Cordeiro. Identificação de conhecimentos prévios através de situações-problemas. **Revista Educação, Cultura e Sociedade**, v. 9, n. 2, 2019.

KATO, Danilo Seithi; KAWASAKI, Clarice Sumi. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 01, p. 35-50, 2011.

MASSINE, Maiara Cristina Lima. Sustentabilidade e educação ambiental–Considerações acerca da política nacional de educação ambiental–A conscientização ecológica em foco. **Revista do Instituto do Direito Brasileiro. Ano**, v. 3, 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, Brasília. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br>. Acesso em 19 Set. 2023.

OSORIO, Viktoria Klara Lakatos; OLIVEIRA, Wanda de. Polifosfatos em detergentes em pó comerciais. **Química Nova**, v. 24, p. 700-708, 2001.

PEREIRA, IMS. O lixo e sua importância no contexto escolar na cidade de Florianópolis. **Revista Educação em Foco**, n. 10, p. 129-139, 2018.

PINHEIRO, Eneide Alves et al. PROMOÇÃO DA QUALIDADE AMBIENTAL POR MEIO DA RECICLAGEM DO ÓLEO RESIDUAL DE FRITURAS PELOS PRODUTORES DE ALIMENTOS. **REVISTA DE TRABALHOS ACADÊMICOS-CAMPUS NITERÓI**, n. 3, 2011.

RAUPP, Daniele Trajano; DE BRIDA LIMA, Lisiane; CAMPO, Leandra Franciscato. Abordando a temática poluição hídrica no Ensino Médio: uma proposta de sequência didática com foco nos contaminantes emergentes para o ensino de funções orgânicas mistas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 2, 2019.

SANTOS, M. de A.; ROSSI, Cláudia Maria Soares. Conhecimentos prévios dos discentes: contribuições para o processo de ensino-aprendizagem baseado em projetos. **Revista Educação Pública [Internet]**, v. 20, n. 39, p. 1-8, 2020.

SANTOS, Silvana et al. Prevention and control of mosquito-borne arboviral diseases: lessons learned from a school-based intervention in Brazil (Zikamob). **BMC Public Health**, v. 22, n. 1, p. 255, 2022.

SMOLKA, Ana Luiza Bustamante. Múltiplas vozes na sala de aula: aspectos da construção coletiva do conhecimento na escola. **Trabalhos em Linguística Aplicada**, v. 18, 1991.

UZUN, Maria Luisa Cervi. As principais contribuições das Teorias da Aprendizagem para à aplicação das Metodologias Ativas. **Revista Thema**, v. 19, n. 1, p. 153-163, 2021.

VELOSO, Y. M. S.; FREITAS, L. F. L.; AMARAL FILHO, J. H. B.; SANTOS, I. T.; LEITE, M. S.; ARAÚJO, P. J. L. Rotas para reutilização de óleos residuais de fritura. **Cadernos de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas**, v. 1, p. 11-18, 2012.

ZAGATO, Natália Cristine Ferreira; SOARES, Ana Brígida; DA SILVA KAUARK, Fabiana. A PRODUÇÃO DO SABÃO CASEIRO NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ENFOQUE CTS/CTSA. **Revista Ifes Ciência**, v. 10, n. 2, p. 01-22, 2024.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE

Nome: _____
 Idade: _____ Série/Turma: _____ Data: ____/____/____



PROJETO SUSTENTABILIDADE – UEPB

RISCOS NA CARTEIRA E PAPEL NO CHÃO – ISSO É POLUIÇÃO?

**Você já ouviu falar em POLUIÇÃO? Não tenho dúvidas que sim!
 Mas afinal, você sabe o que é?**

A poluição do ar é fumaça da fábrica, de um carro que passa, e de outro, e de outro, e outro... E a gente perde o fôlego.

A poluição sonora é um martelo que bate, uma sirene que toca, uma freada, um grito e outro... A gente fica surdo e a cabeça dói.

A poluição do rio é feita de: um papel de bala na calçada, uma garrafa de plástico jogada que a chuva leva tudo pro rio... e a água fica suja.

A poluição nasce pequena, todo mundo aumenta um pouco. E o pouco de todo mundo faz o pouco virar MUUUUITO!

DOMENICO, Guca. A poluição tem solução. 1ª edição. São Paulo: Volta e Meia, 2009.

Às vezes essa tal de poluição pode parecer tão distante, não é? Mas e no nosso cotidiano, será que ela está presente? Vamos analisar algumas situações.

Na escola Santa Ângela, os funcionários que fazem a limpeza estão se queixando de dores nos braços e nas mãos de tanto esfregar as carteiras, que frequentemente estão rabiscadas. Será que um rabisco em uma carteira pode ser considerado poluição?

Você costuma rabiscar as carteiras? () Sim () Não

Para você, os desenhos feitos nas carteiras é uma forma de poluição? () Sim () Não

Explique o que é poluição para você.

Vamos entender o problema da poluição como resultado dos rabiscos nas carteiras!

- A carteira para ser limpa utiliza quais produtos de limpeza?
 () Detergente () Esponja de aço () Esponja () Água sanitária () Sabão em pedra
- Quais dos materiais citados você acha que é mais poluente? Por quê?
- Do que é feito o sabão em pedra?

- Como o sabão polui o ambiente? Por exemplo, como o sabão na água do rio mata os peixes?
- Existe sabão que não polui?
() Sim () Não () Não sei
- Suponha que na escola, exista um total de 300 carteiras. Quantos frascos de detergente devem ser utilizados para limpar todas as carteiras em um dia?
() de 1 a 3 frascos de detergente
() de 4 até 10 frascos
() Mais de 11 frascos.
- Suponha que um frasco de detergente custe R\$ 5,00 reais (cinco reais) e que um frasco seja suficiente para limpar um total de 100 carteiras. Agora faça os cálculos:
 - Em um dia, quanto se gasta para limpar 300 carteiras? _____
 - Em um mês, com 20 dias letivos, quanto é gasto? _____
 - Em um ano, com 200 dias letivos, quanto se gasta? _____
- Quem paga por esses produtos de limpeza gastos nas escolas públicas?

- Você acha que teria como evitar essa poluição? Como?

- Além das poluições nas carteiras, de que outras formas poluímos a escola?

- A escola pode ser considerado “meio ambiente”?



APÊNDICE B – SLIDES SOBRE POLUIÇÃO AMBIENTAL

POLUIÇÃO AMBIENTAL

Você sabe o que é?



Poluição é...

"Qualquer modificação que gere degradação do meio ambiente."

Físicas ou químicas



Mas o que é Meio Ambiente?



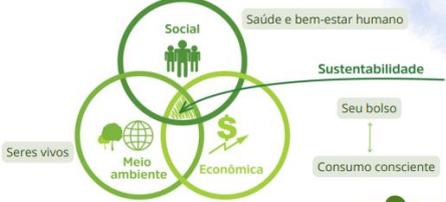
Toda poluição é gerada pelo homem?

NÃO!

Também ocorre por processos naturais!



Quem são afetados pela poluição?



Quais os tipos de poluição ambiental?



Poluição atmosférica

Lançamento de gases tóxicos e material particulado

Afeta a qualidade do ar → Problemas de saúde

Impactos ambientais → Chuva ácida, efeito estufa, mudanças climáticas



Poluição do solo

Lançamento de substâncias na camada superficial

Afeta a produtividade do solo

Atrai vetores de doenças

Contribui para poluição hídrica

Entra na cadeia alimentar



Poluição sonora

Excesso de ruídos no ambiente

Problemas auditivos → Irritação

Dificuldade de concentração → Insônia

Cansaço



Poluição visual

Presença de materiais de comunicação em excesso

Reduz áreas verdes → Irritação

Quebra a harmonia visual nos centros urbanos → Cansaço



Poluição hídrica

Substâncias que degradam a qualidade da água

Põe em risco a segurança e bem-estar da população

Prejudica a saúde

Morte dos seres vivos

Eutrofização

Alteração nos ecossistemas aquáticos

Poluição da cadeia alimentar



Como podemos combater a poluição?

Políticas públicas

Educação ambiental

E na escola?

Ações diárias



APÊNDICE C – SLIDES SOBRE SAPONIFICAÇÃO

SAPONIFICAÇÃO

Você sabe o que é?





Saponificação é uma reação química, um processo muito antigo de fabricação de **sabão**.

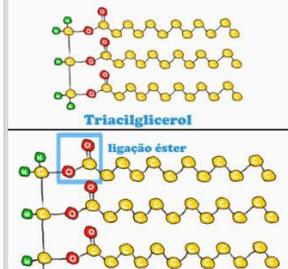
Matérias-primas:

- Gordura ou óleo (animal ou vegetal);
- Base forte - Hidróxido de sódio (soda cáustica);

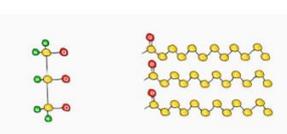


Triacilglicerol

Ligação éster

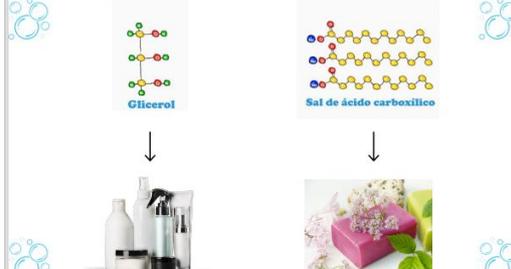






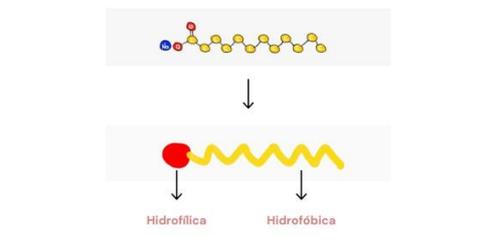
Glicerol

Sal de ácido carboxílico



POR QUE O SABÃO LIMPA?

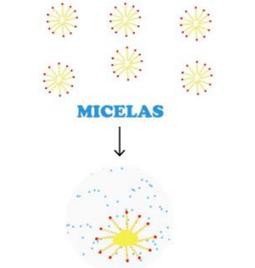




Hidrofílica **Hidrofóbica**



MICELAS





Óleo + água **Óleo + água + sabão**

SOLUÇÃO COLOIDAL

QUAL OS BENEFÍCIOS DO SABÃO ARTESANAL?

Sem corantes	Presença de glicerina (hidratação)
Sem aditivos (produtos químicos, conservantes)	Biodegradável
Se dissolve mais facilmente	Não polui o meio ambiente

SABÃO INDUSTRIAL

Sem corantes	Formação de espuma
Aditivos (produtos químicos, conservantes - petróleo)	Eutrofização
Alcalinidade excessiva	Polui o meio ambiente

Carência de glicerina (ressecamento)

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Dr^a Silvana Cristina do Santos, dirijo-lhe minha gratidão por todos os ensinamentos, conselhos e correções, não apenas na construção deste trabalho, mas por toda orientação concedida ao longo da jornada acadêmica, por todos os saberes e experiências compartilhadas.

Às coordenadoras do curso de Ciências Biológicas, Dr^a Brígida Thaís Luckwu de Lucena e Dr^a Célia Cristina Clemente Machado, externo meus agradecimentos por todo esforço e comprometimento. Agradeço, igualmente, a todo corpo docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, por toda divulgação de conhecimento que contribuiu essencialmente em minha formação.

Em especial, agradeço ao meu esposo e amigo Paul Yonggi Cho Constâncio de Lima, por todo seu apoio e carinho. Por sempre acreditar em minhas capacidades e apoiar minhas escolhas. Por estar comigo desde a primeira graduação, me aconselhando e me orientando quando necessário. Seu auxílio e compreensão me deram sustento para concluir mais esta etapa.

À minha mãe, Marineide Ferreira da Silva, externo minha imensa gratidão por todo seu amor e cuidado. Por sempre estar ao meu lado e por ter feito tudo que estivesse ao seu alcance para que eu alcançasse os meus sonhos. Ao meu saudoso pai, Elionaldo Quirino da Silva (*In memoriam*) gratidão por tudo que me ensinou, és minha eterna saudade! À minha querida irmã e companheira de vida, Elaine Laís Quirino da Silva, minha singela gratidão por sempre me apoiar e me acolher.

Por fim, mas não menos importante, agradeço aos meus colegas Jeane, Marini, Scarlet, Thalia, Maria Helena, Glacy e Filipe pelos momentos vivenciados ao longo do curso. Guardarei com carinho a lembrança dos momentos compartilhados.