



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

**JEANE KARLA DA SILVA**

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS EM UMA  
ESCOLA PÚBLICA DO ENSINO FUNDAMENTAL**

**JOÃO PESSOA  
2024**

JEANE KARLA DA SILVA

**UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO ENSINO FUNDAMENTAL**

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. Dra. Silvana Cristina dos Santos.

**JOÃO PESSOA**  
**2024**

S586u Silva, Jeane Karla da.  
Uma sequência didática sobre resíduos sólidos secos em uma escola pública do ensino fundamental [manuscrito] / Jeane Karla da Silva. - 2024.  
35 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. Reciclagem. 2. Resíduos sólidos. 3. Catadores de recicláveis. 4. Ensino de ciências. I. Título

21. ed. CDD 372.357

JEANE KARLA DA SILVA

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS EM UMA  
ESCOLA PÚBLICA DO ENSINO FUNDAMENTAL

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

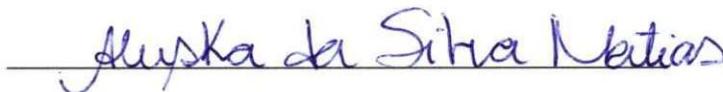
**BANCA EXAMINADORA**



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



Prof. Dra. Celia Cristina Clemente Machado  
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Aluska da Silva Mathias  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 – Atividades desenvolvidas na sequência didática .....	12
Figura 1 – Materiais utilizados para o jogo da separação dos resíduos sólidos .....	14
Figura 2 – Aula expositiva dialogada, realizada na biblioteca, utilizando os recursos tecnológicos da escola .....	15
Figura 3 – Atividade prática que consistiu na limpeza das cadeiras .....	16
Tabela 1 – Comparação dos resultados entre pré e pós testes para cada uma das perguntas .....	17
Gráfico 1 – Boxplot mostrando diferenças dos escores no pré-teste e pós-teste .....	18
Gráfico 2 – Boxplot comparativo dos escores do grupo de estudantes com vivência pessoal no tema da reciclagem e os que não possuem essa experiência .....	19
Gráfico 3 – Bloxplot comparando os escores de dois grupos de estudantes, com e sem familiares que vendem recicláveis, antes e depois da aplicação da sequência didática .....	20

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2 MÉTODOS</b> .....	10
2.1 Tipo de pesquisa .....	10
2.2 Local da pesquisa .....	11
2.3 Participantes .....	11
2.4 Aplicação da sequência didática .....	11
2.5 Coleta de dados .....	12
2.6 Análise de dados .....	13
<b>3 RESULTADOS</b> .....	13
3.1 Aula 1: Introdução .....	13
3.2 Aula 2: "De onde vem e para onde vão as coisas?" .....	13
3.3 Aula 3: Impacto global e local do lixo e a importância da reciclagem .....	14
3.4 Aula 4: Aplicação do pós-teste e dinâmica prática sobre a limpeza das cadeiras.....	15
3.5 Proporção das respostas para cada pergunta no pré e pós-testes .....	16
3.6 Análise dos escores no pré e pós-teste .....	18
3.7 Escores dos estudantes com diferentes vivências em relação à reciclagem .....	18
3.8 Análise da comparação entre quem tem a vivência ou não com os recicláveis .....	19
3.9 Comparação do pré e pós-teste entre os grupos com e sem vivência com reciclagem .....	19
<b>4 DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>5 CONCLUSÃO</b> .....	22
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	24
<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NO PRÉ E NO PÓS-TESTE</b> .....	27
<b>APÊNDICE B – CATEGORIZAÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES.....</b>	28
<b>APÊNDICE C – CAÇA PALAVRAS</b> .....	29
<b>APÊNDICE D – ATIVIDADE DE COMPLETAR O TEXTO</b> .....	30
<b>APÊNDICE E – LINK DO SLIDE DA AULA SOBRE O IMPACTO GLOBAL E LOCAL DO LIXO E A IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM</b> .....	32
<b>APÊNDICE F - COMPARAÇÃO DOS ESCORES DOS ESTUDANTES QUE POSSUEM FAMILIARES QUEM TRABALHE COM RECICLAGEM E AQUELES QUE NÃO POSSUEM</b> .....	33
<b>APÊNDICE G – IMAGENS DA ESCRITA DOS ESTUDANTES.....</b>	34

# UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS EM UMA ESCOLA PÚBLICA DO ENSINO FUNDAMENTAL

## A DIDACTIC SEQUENCE ON DRY SOLID WASTE IN AN ELEMENTARY PUBLIC SCHOOL

Jeane Karla da Silva<sup>1</sup>  
Silvana Cristina dos Santos<sup>2</sup>

### RESUMO

Estima-se que apenas quatro por cento dos resíduos sólidos produzidos no Brasil sejam reciclados. O objetivo desta pesquisa foi descrever o desenvolvimento e a aplicação de uma sequência didática sobre reciclagem, planejada com a intenção de transformar e aprimorar algumas ideias prévias dos estudantes sobre a temática. Além disso, o estudo buscou verificar possíveis diferenças em relação à aprendizagem entre estudantes com vivência na temática, ou seja, com familiares catadores de recicláveis, e os que não têm essa experiência pessoal. A metodologia consistiu na aplicação de um pré e pós-teste, e o desenvolvimento de quatro aulas sequenciais sobre origem, tempo de decomposição, e o consumo consciente de materiais recicláveis; sendo produzidos recursos didáticos, como um jogo sobre coleta seletiva. As diferenças nas porcentagens de cada questão foram comparadas, antes e depois da aplicação da sequência didática, assim como o somatório da pontuação dos estudantes (escore). O aprendizado dos estudantes que tinham vivência pessoal com a reciclagem e os que não tinham também foi comparado. Foi realizada análise de normalidade dos escores e utilizados testes não-paramétricos na análise estatística. Os resultados mostraram diferenças significativas em algumas questões, indicando que a SD contribuiu para a aprendizagem dos estudantes, especialmente na compreensão sobre a produção de garrafas de plástico ( $p=0,000$ ). Em relação à hipótese sobre as possíveis diferenças na aprendizagem entre estudantes com vivência na temática e os que não têm, as diferenças observadas foram significativas ( $p=0,001$ ), indicando mais aprendizagem quando os estudantes tinham familiares catadores de recicláveis. Isso reforça a importância das abordagens educacionais que fazem o levantamento prévio dos estudantes para planejamento das atividades didáticas com problematizações e contextualizações que interessem aos estudantes. Ao reconhecer os conhecimentos, práticas e experiências cotidianas dos estudantes, é possível refletir sobre a abordagem do conteúdo que se alinhe mais às necessidades da comunidade.

**Palavras-Chave:** reciclagem; resíduos sólidos; catadores de recicláveis; ensino de ciências.

---

<sup>1</sup> Graduada em Ciências Biológicas pela UEPB. jeane.karla@aluno.uepb.edu.br

<sup>2</sup> Graduada e Licenciada em Ciências Biológicas pela USP. silvanasantos@servidor.uepb.edu.br

## ABSTRACT

It is estimated that only four per cent of the solid waste produced in Brazil is recycled. The aim of this research was to describe the development and application of a didactic sequence on recycling, designed with the intention of transforming and improving some of the students' previous ideas on the subject. In addition, the study sought to verify possible differences in relation to learning between students with experience of the subject, i.e. with family members who collect recyclables, and those who do not have this personal experience. The methodology consisted of a pre- and post-test and the development of four sequential lessons on the origin, decomposition time and conscious consumption of recyclable materials; teaching resources were produced, such as a game on selective collection. The differences in the percentages for each question were compared before and after the didactic sequence was applied, as was the sum of the students' scores. The learning of students who had personal experience with recycling and those who had not was also compared. The scores were analyzed for normality and non-parametric tests were used in the statistical analysis. The results showed significant differences in some questions, indicating that DS contributed to the students' learning, especially in understanding the production of plastic bottles ( $p=0.000$ ). In relation to the hypothesis about possible differences in learning between students with experience of the subject and those without, the differences observed were significant ( $p=0.001$ ), indicating more learning when the students had family members who collected recyclables. This reinforces the importance of educational approaches that survey students beforehand to plan didactic activities with problematizations and contextualization that interest students. By recognizing the students' everyday knowledge, practices and experiences, it is possible to reflect on the approach to the content that is more in line with the needs of the community.

**Keywords:** recycling; solid waste; recyclable collectors; science education.

## 1 INTRODUÇÃO

Vivemos em uma sociedade capitalista marcada pela globalização dos mercados e uma cultura de consumo de produtos que inevitavelmente resulta na geração crescente de resíduos sólidos. O crescimento acelerado da população global ultrapassou recentemente a marca dos oito bilhões. (Worldometers. info, 2024). Esse aumento populacional, que ocorre principalmente em áreas urbanas, tem ampliado significativamente a demanda por serviços ecossistêmicos. Essa expansão, porém, tem provocado uma grande perda desses serviços, tanto devido à intensa utilização para a produção e consumo, quanto pelos danos resultantes do retorno dos resíduos à natureza após serem utilizados. (Pedreira, 2023).

Os resíduos gerados apresentam desafios tanto diretos quanto indiretos. Os problemas diretos surgem do seu descarte incorreto, muitas vezes a céu aberto, podendo resultar na poluição do solo, do ar, da água e afetar o cenário visual. Já os indiretos manifestam-se por meio de custos significativos, esgotamento de fontes de matéria-prima, dificuldades na obtenção de água adequada, limitações na identificação de áreas apropriadas para as instalações de aterros sanitários, além do crescente custo de energia. (Martins, 2019; Freitas *et al.*, 2022; Pedreira, 2023).

Nesse contexto, a reciclagem representa um tema de grande importância para a sustentabilidade ambiental e para o desenvolvimento socioeconômico. No Brasil, cerca de 56% do metal alumínio consumido pela indústria vem diretamente do processo de reciclagem, sendo essa proporção maior do que a média mundial de 25,9% (Abralatas, 2020). Isto coloca o país como um exemplo no reaproveitamento de alumínio. Ainda que isso seja um ponto positivo, o cenário é bem diferente para os outros materiais, pois do total dos resíduos sólidos urbanos secos produzidos pelo país, o alumínio representa somente 1%, contrastando com os 40% do papelão e os 20% de plástico (Costa, 2022).

A problemática da reciclagem, no Brasil, é bastante complexa e envolve tanto fatores culturais, como econômicos e políticos (Zanin; Mancini, 2022). Estima-se que dos resíduos sólidos gerados que poderiam ser encaminhados para a reciclagem, apenas 4% realmente são reaproveitados (Siqueira; Wolowski, 2023). Esse panorama demonstra a importância de uma gestão eficiente dos resíduos sólidos, e a necessidade de uma Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). A Lei surgiu como uma resposta a um cenário preocupante de má gestão dos resíduos sólidos, que resultou em uma série de problemas ambientais e de saúde pública. (Wirth; Oliveira;2016).

A PNRS, instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, é um marco legislativo no Brasil, pois estabelece diretrizes e instrumentos para a gestão integrada e o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos. O principal objetivo da PNRS é a promoção e a redução da geração de resíduos, a reutilização, a reciclagem e a destinação adequada dos rejeitos, colaborando para a proteção da saúde pública e do meio ambiente. (Demajorovic; Migliano, 2013). A Lei busca minimizar os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos por meio da implementação de sistemas de coleta seletiva, apoiando a formação de cooperativas de catadores e incentivando a indústria da reciclagem. (Wirth; Oliveira, 2016). Em complemento, o Decreto nº 10.936, de janeiro de 2022, regulamenta a PNRS, substituindo o Decreto nº 7.404/2010, que era o regulamento original. Esse novo decreto detalha mais claramente os procedimentos e a responsabilidade para a gestão dos resíduos sólidos no Brasil, fortalecendo a aplicação efetiva da legislação (Brasil, 2022)

Um dos pontos de foco da PNRS é a inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis. Esses trabalhadores desempenham um papel fundamental na gestão de resíduos e na cadeia de reciclagem; porém, operam em condições precárias e informais. Historicamente, os catadores de resíduos sólidos surgiram como uma resposta natural ao crescimento da produção de resíduos nas cidades, e à falta de um sistema de coleta seletiva eficiente (Silva;

Souza, 2021). Muitos desses trabalhadores são de áreas periféricas, inseridos em uma situação de vulnerabilidade social, que acabaram encontrando na reciclagem uma forma de sustentar suas famílias. (Bouvier; Dias, 2021)

Em vista disso, a PNRS incentiva a criação de cooperativas e associações, além de fornecer mecanismos de apoio técnico e financeiro para esses grupos. No entanto, essa implementação ainda enfrenta diversos desafios, como a falta de uma infraestrutura adequada, o baixo reconhecimento social do trabalho dos catadores e a necessidade de uma maior integração entre os diferentes órgãos envolvidos na gestão de resíduos. Além disso, a falta de investimento, a deficiência da gestão pública e a resistência dos setores da indústria, são fatores que afetam a eficácia da PNRS. Portanto, embora ela represente um passo significativo na direção de um país mais sustentável, ainda há um longo caminho a ser percorrido (Maiello *et al.*, 2018).

Em meio a esse contexto, as escolas surgem como um ambiente crucial para a construção e disseminação de valores e práticas que contribuam para a transformação do comportamento social em relação à problemática da produção e do descarte descontrolado dos resíduos. A educação ambiental nas escolas, alinhada com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), desempenham um papel fundamental ao inspirar uma mudança de mentalidade nos estudantes sobre a importância da reciclagem e das práticas sustentáveis (Freitas; Ulian, 2021).

A BNCC enfatiza a importância da educação ambiental nas escolas, especificando as habilidades que devem ser desenvolvidas, como a EF03GE08 que estabelece que os estudantes devem relacionar a produção de lixo doméstico ou escolar aos problemas causados pelo consumo em excesso. Além disso, eles devem construir propostas para um consumo mais consciente, considerando a ampliação de hábitos de redução, reuso e reciclagem de materiais consumidos em casa ou na escola. A habilidade EF05CI05 propõe que os alunos construam propostas de coletivas para um consumo mais consciente e criem soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização/reciclagem dos materiais (Winter, 2021)

Nesse contexto, a elaboração de uma sequência didática (SD) voltada para o ensino e com o foco na sustentabilidade, na reciclagem e no seu impacto positivo na economia, representa um passo significativo em direção à formação de cidadãos conscientes e responsáveis. No mundo contemporâneo, a preocupação com o meio ambiente e a busca por práticas mais sustentáveis são de extrema importância para conservação dos recursos naturais e da biodiversidade (Nascimento *et al.*, 2020).

Os catadores e seus familiares têm sua renda familiar dependente da reciclagem. Logo, para essas pessoas e seus filhos, estudantes de escolas públicas, as questões relativas à reciclagem devem ter maior interesse do que outros assuntos. Levantamos a hipótese, neste trabalho, de que os estudantes com alguma experiência pessoal relacionada à reciclagem poderiam estar mais motivados a aprender sobre a temática do que os que não convivem com essa situação. O objetivo deste trabalho foi, portanto, descrever o desenvolvimento e a aplicação de uma sequência didática sobre reciclagem, planejada com a intenção de transformar e aprimorar algumas ideias prévias dos alunos sobre a temática e verificar se houve diferenças em relação à aprendizagem entre estudantes com vivência com a temática e os que não têm essa experiência pessoal com a reciclagem.

## 2 MÉTODOS

### 2.1 Tipo de pesquisa

Esta pesquisa é uma intervenção educativa de abordagem quantitativa em que foi aplicado um questionário como pré-teste e replicado no pós-teste, após a realização de uma sequência didática sobre reciclagem de resíduos sólidos no Ensino Fundamental.

## **2.2 Local da pesquisa**

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Municipal Santa Ângela, localizada no bairro do Cristo, na cidade de João Pessoa, PB. A escola está situada em um contexto urbano e é uma instituição pública que atende a 493 alunos do Ensino Fundamental e da Educação de Jovens e Adultos (EJA). A escola foi escolhida por conveniência, tendo sido indicada pela secretaria municipal para realização de atividades de Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências. A autora, portanto, atuou como estagiária na escola. As atividades propostas pelo projeto foram realizadas no período de setembro a novembro de 2023.

## **2.3 Participantes**

Essa pesquisa foi realizada com as turmas do 6º ano C e 6º ano D do Ensino Fundamental do turno vespertino. As turmas eram formadas por 29 e 27 alunos respectivamente, com idades entre 10 e 13 anos.

## **2.4 Aplicação da sequência didática**

A sequência didática foi desenvolvida durante a disciplina de estágio obrigatório, como um componente essencial para a formação da docente. Antes da sua aplicação, foi realizado um período de observação de duas semanas. Nesse período, foi observado que as turmas eram muito agitadas, tinham estudantes dispersos e com muitas conversas paralelas. Face às questões disciplinares e para garantir melhor aproveitamento dos estudantes, as turmas foram subdivididas em dois grupos que participavam de duas sequências didáticas diferentes, ministradas por duas estagiárias, a respeito de resíduos sólidos secos e os orgânicos. Durante quatro semanas, um grupo de cada turma recebeu uma aula semanal sobre resíduos sólidos secos, enquanto o outro grupo aprendeu sobre os resíduos orgânicos com uma outra estagiária. Após esse período, os grupos trocaram de tema, garantindo que todos os alunos tivessem acesso ao mesmo conteúdo. A estagiária e autora do trabalho aplicou, portanto, a mesma sequência didática quatro vezes para quatro grupos de estudantes de duas turmas. Em síntese, a SD foi dividida em quatro semanas, com quatro aulas de 45 minutos cada e as turmas foram divididas em duas, o que gerou um total de oito semanas, com 16 aulas ministradas, sendo a mesma SD repetida quatro vezes (Quadro 1).

**Quadro 2** – Atividades desenvolvidas na sequência didática.

Estrutura da Sequência Didática		
Aula	Atividades	Materiais
Introdutória	Introdução do projeto, aplicação do questionário e o caça-palavras.	Questionário e caça-palavras impressos, e folhas de papel para anotações.
"De Onde Vem e Para Onde Vão as Coisas?"	Aula expositiva dialogada sobre a origem dos materiais, jogo prático sobre descarte, atividade escrita de revisão.	Cartões de papelão representando os coletores (coloridos com tinta para diferenciar os tipos), imagens impressas de diferentes matérias (coladas em papelão para não amassar com facilidade), tesoura e cola.
“Entendendo o Impacto Global e Local do Nosso Lixo e a Importância da Reciclagem”	Apresentação visual com discussões e reflexões sobre o tema.	Smart TV com acesso à internet e um celular para transmitir.
Avaliação	Reaplicação do questionário e a realização de uma dinâmica prática de limpeza.	Questionários impressos (iguais o da primeira aula), produtos de limpeza (sabão líquido, esponja, pano) e água.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024

## 2.5 Coleta de dados

A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação do mesmo questionário, antes e depois da sequência didática. O questionário foi composto por 11 perguntas de múltipla escolha, com questões que abordavam diferentes aspectos relacionados à reciclagem, valores e práticas dos estudantes e seus familiares. E sete perguntas abertas, nas quais os estudantes foram instruídos a responderem em uma folha em branco. Essas perguntas visaram aprofundar o entendimento dos alunos sobre o tema da reciclagem e o seu impacto ambiental. O questionário foi reproduzido na íntegra no Apêndice A. O questionário teve a finalidade de fazer o levantamento não somente do conhecimento prévio dos estudantes sobre reciclagem; mas também compreender suas percepções, atitudes, e valores familiares em relação à gestão de resíduos. Os questionários foram aplicados de forma impressa, com respostas individuais, antes e depois da aplicação da SD.

As respostas dos estudantes para as questões de múltipla-escolha foram organizadas em uma tabela de dados e as respostas das perguntas abertas foram transcritas integralmente (sem correções ortográficas). Posteriormente, foi realizada a categorização e atribuído valores para as respostas dos estudantes. As respostas de conhecimento factual e atitudinais foram categorizadas como “conhecimentos ou atitudes sustentáveis e positivas em relação à reciclagem” e as que não eram positivas. Dessa forma, foram atribuídos valores numéricos a elas a fim de torná-las variáveis ordinais. As respostas positivas foram pontuadas com valor um (“1”), enquanto as respostas incorretas ou de atitudes negativas receberam zero (0). A escolha desse critério permitiu a realização de uma análise quantitativa dos conhecimentos e das práticas sobre a reciclagem dos alunos. O somatório da pontuação das 18 questões resultou em

um escore, ou seja, a totalidade dos pontos, sendo uma variável quantitativa contínua (Apêndice B).

## **2.6 Análise de dados**

A análise de dados foi realizada com uso do programa IBM SPSS Statistics versão gratuita (IBM Corp., 2019). Para verificar a normalidade dos escores, comparando a distribuição dos dados amostrais com uma distribuição normal teórica, foram utilizados os testes de Kolmogoroy-Smirnov (KS) e Shapiro-Wilk (SW). Os resultados apontaram que a distribuição não foi normal, então foram utilizados testes não paramétricos. O teste de Wilcoxon foi utilizado para realizar a comparação das respostas dos pré e pós-testes. Por ser um teste não paramétrico, ele é adequado para dados emparelhados e mede as diferenças entre duas condições, avaliando se ocorreram diferenças estatisticamente significativas entre as medianas. Para comparar as respostas de diferentes grupos de estudantes (catadores e não catadores), foi utilizado o teste U de Mann-Whitney. Esse teste não paramétrico avaliou se havia diferenças significativas nas distribuições das duas amostras independentes. O valor de significância adotado foi de 95% (p valor menor do que 0,05).

## **3 RESULTADOS**

### **3.1 Aula 1: Introdução**

A aula introdutória teve como objetivo realizar o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes. A aula foi iniciada com uma explicação para os estudantes sobre o projeto, seus objetivos e a dinâmica prevista para as aulas subsequentes. Em seguida, aplicou-se o questionário, com uma leitura atenta das questões realizadas em conjunto com os alunos, considerando que alguns apresentavam dificuldades em relação à leitura. Também foi oferecido auxílio individual para os estudantes que apresentavam dificuldade na escrita. Isso garantiu que todos participassem e respondessem ao questionário. Para manter a turma concentrada, foi criado um caça-palavras (Apêndice C) que foi entregue aos estudantes que terminavam o questionário com a orientação de manter-se em silêncio enquanto seus colegas finalizavam a tarefa. Planejar e aplicar uma atividade lúdica para manter os estudantes concentrados evitou a dispersão da turma e ainda promoveu uma forma de aprendizagem divertida, reforçando o vocabulário e os conceitos relacionados à reciclagem.

### **3.2 Aula 2: "De onde vem e para onde vão as coisas?"**

A segunda aula, de natureza expositiva-dialogada, gerou um alto nível de engajamento. A realização de perguntas como “você já se perguntaram de onde vem o petróleo?” durante a explicação, foi essencial para manter os estudantes atentos. Muitos até compartilhavam suas próprias experiências e conhecimentos sobre reciclagem. Quando foram questionados de onde vinha o vidro, muitos falaram sobre um jogo (Minecraft), no qual tinham que utilizar blocos de areia para fazer o vidro; gerando maior envolvimento em sala. O debate sobre o tempo de decomposição dos diferentes materiais, com a professora-estagiária incentivando a participação dos estudantes, que deveriam levantar as mãos caso quisessem se manifestar, também foi muito positivo e promoveu a interação da professora-estagiária e dos estudantes.

Posteriormente às explicações, foi realizada uma atividade prática sobre a separação correta do resíduo sólido, empregando cartões de papelão para representar coletores e a impressão de imagens correspondentes a diferentes materiais (Figura 1). O objetivo do jogo consistiu em orientar os estudantes a depositarem os materiais nos locais apropriados,

reforçando, assim, a compreensão prática dos conceitos abordados durante a aula.

Primeiramente, a turma foi dividida em dois grupos, cada um formando uma fila no final da sala. Na frente da sala, em cada extremidade, foram colocadas duas caixas que continham imagens de diferentes materiais, como garrafa de plástico, copo de vidro, caixa de papelão e porta retrato de metal. Em uma mesa no centro da sala, entre as duas caixas, ficavam os cartões coloridos, representando os coletores. Ao receber um sinal, o primeiro estudante de cada fila tinha que correr até a caixa para pegar uma imagem. Em seguida, ele corria até os cartões e colocava a imagem no cartão com a cor à qual ele achava que aquele material pertencia. Depois, ele corria de volta para a fila e tocava na mão do próximo participante para liberá-lo para repetir o processo. Embora alguns tenham mostrado certa dificuldade em separar os materiais de forma correta, todos se mostraram interessados em participar e se divertiram muito enquanto jogavam.

Por fim, como ainda restava tempo de aula, foi realizada uma atividade escrita que visou revisar o conteúdo aplicado em sala. Nessa atividade os estudantes tiveram que completar os espaços em branco de um texto utilizando as palavras fornecidas (Apêndice D). A atividade visou ilustrar de uma forma prática e lúdica o ciclo dos materiais e como atitudes sustentáveis podem transformar uma sociedade.

**Figura 1** – Materiais utilizados para o jogo da separação dos resíduos sólidos.



Fonte: Silva, 2023.

### 3.3 Aula 3: Impacto global e local do lixo e a importância da reciclagem

A terceira aula, teve como objetivo explorar os impactos dos nossos hábitos de consumo e descarte incorreto do lixo no ambiente, desde uma perspectiva individual até uma escala global. Destacar a importância da reciclagem como uma ação sustentável e discutir como pequenas mudanças no nosso comportamento podem ter um impacto significativo no meio ambiente.

A aula foi realizada utilizando um recurso visual em forma de apresentação (Apêndice E), para que os alunos pudessem compreender e visualizar melhor a questão abordada (Figura 2). A apresentação foi iniciada com perguntas que estimulavam os estudantes a refletirem sobre a quantidade de lixo que uma única pessoa é capaz de produzir em diferentes períodos como um dia, uma semana e em um ano. A utilização de uma apresentação interativa em que vários sacos de lixo apareciam gradativamente, conforme havia interação com a fala dos estudantes, possibilitou a melhor visualização e compreensão sobre a questão da quantidade de resíduos produzidos globalmente durante o período de um ano. Os estudantes ficaram surpresos com as informações e bastante interessados.

Uma das estratégias didáticas utilizadas nessa aula foi a problematização. Os estudantes foram estimulados a pensar sobre “Para onde vai todo esse lixo que produzimos em nossas casas?”, e então foram introduzidos para eles os conceitos de aterros sanitários, lixões e reciclagem. Outra estratégia foi a tentativa de sempre trazer a exemplificação visual, para que os estudantes pudessem ter uma visão mais concreta sobre a quantidade de resíduos produzidos. Isso ajudou a tornar os números em algo menos abstrato e mais próximo dos estudantes, ampliando a familiaridade deles com o tema e o seu interesse.

**Figura 2** – Aula expositiva dialogada, realizada na biblioteca, utilizando os recursos tecnológicos da escola.



Fonte: Silva, 2023.

### 3.4 Aula 4: Aplicação do pós-teste e dinâmica prática sobre a limpeza das cadeiras

A quarta aula teve como objetivo reaplicar o questionário, visando analisar possíveis mudanças nas respostas dos estudantes ao longo do processo. Assim como foi feito na primeira, a professora-estagiária também realizou a leitura das questões com os estudantes. Porém, por já estarem familiarizados com as perguntas, o tempo necessário para responder foi menor em comparação com o pré-teste, o que permitiu incluir uma dinâmica prática para o encerramento da aula.

A dinâmica prática realizada consistiu na limpeza das cadeiras (Figura 3). Essa atividade foi realizada de acordo com uma questão previamente abordada pela escola, relacionada às queixas de funcionários que enfrentavam dificuldades na limpeza das cadeiras, muitas delas riscadas pelos estudantes. A dinâmica teve como propósito sensibilizar os estudantes acerca das dificuldades enfrentadas pelos funcionários na manutenção da limpeza, evidenciando o impacto direto de suas ações na demanda por produtos de limpeza e na sustentabilidade dessas práticas. Esse encerramento prático permitiu uma aplicação tangível dos conceitos discutidos durante a sequência didática, reforçando a compreensão dos estudantes sobre as repercussões concretas de suas escolhas no ambiente escolar.

Esse tipo de prática é aplicada nas escolas japonesas, ela é chamada de “o-souji”. A prática possui vários objetivos, como ensinar os alunos a terem responsabilidade e disciplina, promover a colaboração e o trabalho em equipe e inspirar valores de respeito e humildade.

Essa abordagem está inserida uma filosofia educacional mais ampla que visa não apenas o desenvolvimento acadêmico, mas também o moral e social dos estudantes. Práticas como o “o-souji” são importantes para o desenvolvimento de cidadãos mais críticos, conscientes e capazes de contribuir positivamente para a sociedade.

**Figura 3** – Atividade prática que consistiu na limpeza das cadeiras.



Fonte: Santos, 2023.

### 3.5 Proporção das respostas para cada pergunta no pré e pós-testes

A Tabela 1 apresenta a porcentagem das respostas dos estudantes às perguntas relacionadas à reciclagem, antes e depois da sequência didática, e os resultados da análise com teste de Wilcoxon. Em algumas perguntas, como a Q4, não foram observadas diferenças nas porcentagens de estudantes que fazem e não fazem separação do lixo, indicando que não houve uma mudança significativa nas respostas entre o pré e o pós-teste ( $p=1$ ). Por outro lado, em questões como a Q13 e a Q14, que aborda o conhecimento sobre a origem das garrafas de plástico e as de vidros, verificou-se diferenças significativas entre o pré e pós-teste ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,002$ ). Isso pode indicar que a SD contribuiu para aprendizagem desse conteúdo específico. No pré-teste, muitos responderam que não sabiam qual era a origem das garrafas de plástico e ou das garrafas de vidros e, após a SD, no pós-teste eles passaram a responder que as garrafas de plástico se originaram do petróleo e as de vidro da areia.

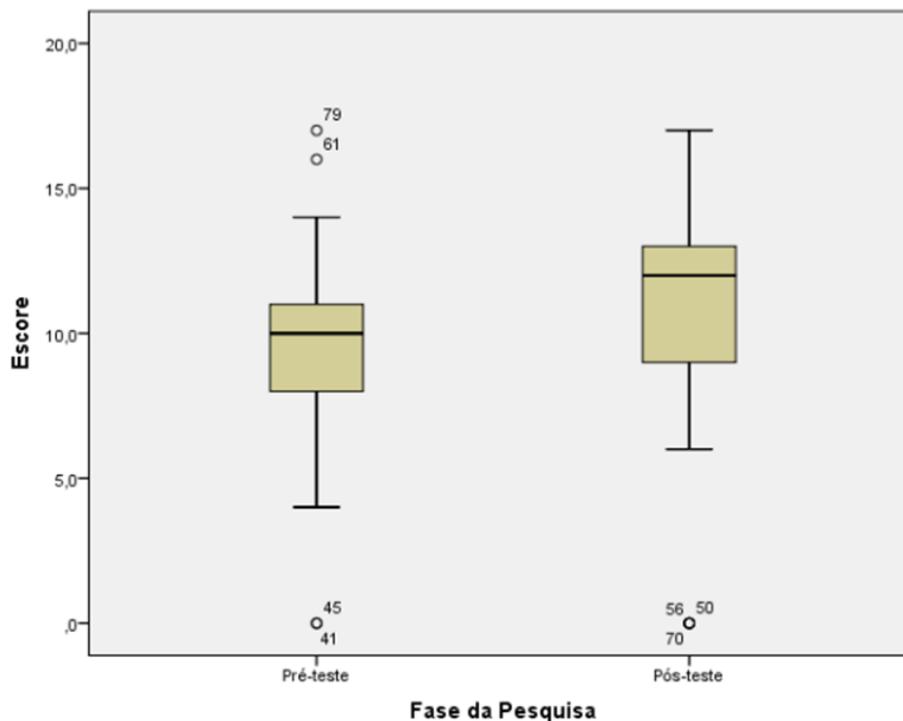
**Tabela 1** – Comparação dos resultados entre pré e pós testes para cada uma das perguntas.**3.6 Análise dos escores no pré e pós-teste**

Perguntas e pontuação	Fase					Teste Wilcoxon p-valor
	Pré-teste		Pós-teste			
	n	%	n	%		
Q1 – Importância da reciclagem	0	5	11,9%	6	14,3%	0,739
	1	37	88,1%	36	85,7%	
Q2 – Conhece catadores	0	15	35,7%	14	33,3%	0,705
	1	27	64,3%	28	66,7%	
Q3 – Passagem de catadores na rua	0	12	28,6%	12	28,6%	1,000
	1	30	71,4%	30	71,4%	
Q4 – Separação do lixo em casa	0	27	64,3%	27	64,3%	1,000
	1	15	35,7%	15	35,7%	
Q5 – Doação de lixo reciclável	0	20	48,8%	24	57,1%	0,180
	1	21	51,2%	18	42,9%	
Q6 – Venda de recicláveis para renda	0	27	64,3%	29	70,7%	0,480
	1	15	35,7%	12	29,3%	
Q7 – Reciclagem de papel ou papelão	0	5	11,9%	6	14,3%	0,763
	1	37	88,1%	36	85,7%	
Q8 – Reciclagem de plásticos	0	6	14,3%	5	11,9%	0,763
	1	36	85,7%	37	88,1%	
Q9 – Reciclagem de vidro	0	25	59,5%	18	42,9%	0,108
	1	17	40,5%	24	57,1%	
Q10 – Reciclagem de metais	0	8	19,0%	8	19,5%	1,000
	1	34	81,0%	33	80,5%	
Q11 – Catadores revirando lixo	0	7	16,7%	10	23,8%	0,180
	1	35	83,3%	32	76,2%	
Q12 – Escolha de garrafas	0	24	57,1%	21	50,0%	0,366
	1	18	42,9%	21	50,0%	
Q13 – Origem do plástico	0	35	83,3%	19	45,2%	0,000
	1	7	16,7%	23	54,8%	
Q14 -Origem do vidro	0	23	54,8%	10	23,8%	0,002
	1	19	45,2%	32	76,2%	
Q15 – Destino de garrafas não recicladas	0	26	61,9%	21	50,0%	0,275
	1	16	38,1%	21	50,0%	
Q16 – Decomposição de plástico e vidro	0	35	83,3%	30	71,4%	0,096
	1	7	16,7%	12	28,6%	
Q17 – Problemas causados por pilha/baterias no solo	0	27	64,3%	25	59,5%	0,480
	1	15	35,7%	17	40,5%	
Q18 – Reciclagem de garrafas pet por R\$ 1	0	21	50,0%	17	40,5%	0,248
	1	21	50,0%	25	59,5%	

O Gráfico 1 apresenta a comparação dos escores referentes ao pré e pós-teste. Na fase

do pré-teste, a mediana foi de 10, com mínimo de 4 e máximo de 14; e no pós-teste, a mediana foi de 12, com mínimo de 6 e máximo de 17. As diferenças observadas foram significativas ( $p=0,002$ ), indicando que houve mudanças em relação ao conhecimento e/ou práticas e valores dos estudantes.

**Gráfico 1**– *Boxplot* mostrando diferenças dos escores no pré-teste e pós-teste.



**Fonte:** Elaborado pela autora, 2024.

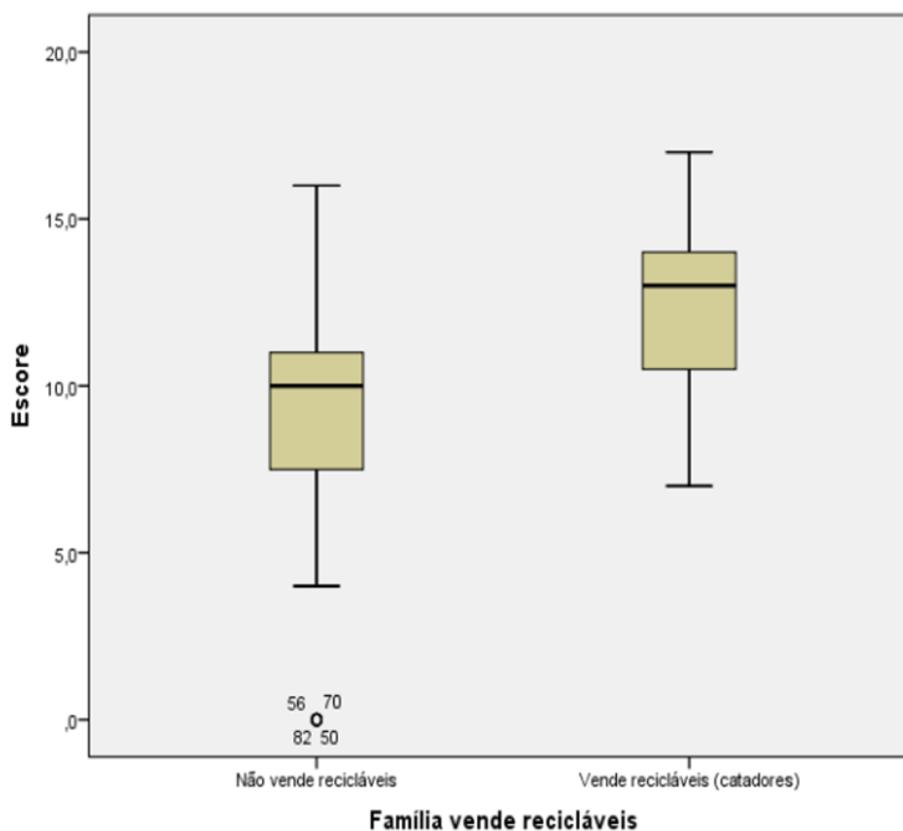
### 3.7 Escores dos estudantes com diferentes vivências em relação à reciclagem

A Tabela 2 (Apêndice F) mostra a análise comparativa das porcentagens das respostas de dois grupos: estudantes com vivência com o tema da reciclagem, cujos pais ou familiares vendem recicláveis (filhos de catadores) e aqueles que não têm essa vivência. Os resultados mostram que, das 17 variáveis, apenas cinco tiveram diferença significativa entre os dois grupos. Enquanto 100% dos estudantes que têm vivência ou experiência consideraram a reciclagem importante (Q1), essa proporção se reduziu para 80,4% entre os que não possuem familiares que trabalham com recicláveis. Essa diferença foi significativa ( $p=0,014$ ). Na Q2, 88,9% dos estudantes com vivência no tema disseram que conhecem algum catador de recicláveis, enquanto 53,6% dos que não tinham essa vivência responderam positivamente. Essa diferença também foi significativa ( $p=0,002$ ). Ao todo, 63% dos estudantes com vivência no tema disseram que têm alguém na sua família que trabalha com recicláveis; enquanto essa proporção se reduziu para 38,2% no grupo que não têm essa vivência. Na Q12, 63% dos estudantes com familiares catadores responderam que utilizam as embalagens retornáveis; enquanto os que não possuem responderam que utilizam as embalagens não retornáveis. Essa diferença foi significativa. ( $p=0,036$ ).

### 3.8 Análise da comparação entre quem tem a vivência ou não com os recicláveis

O Gráfico 2 revela diferenças significativas entre os escores do grupo de estudantes com vivência do tema reciclagem (com familiares catadores) e o grupo que não tem essa experiência pessoal. A mediana do grupo sem experiências pessoais com reciclagem foi de 10, com mínimo de 4 e máximo de 16; e para quem possui familiares catadores, a mediana foi de 13, com mínima de 7 e máximo de 17. As diferenças observadas entre os dois grupos foram significativas ( $p=0,001$ ), indicando que os estudantes que possuem alguma relação com pessoas que vendem recicláveis tinham escore maior que os alunos que não possuem. Ou seja, a experiência pessoal com a reciclagem favoreceu a aprendizagem dos estudantes que tiveram melhor desempenho do que seus colegas que não têm essa vivência ou experiência pessoal.

**Gráfico 2** – *Boxplot* comparativo dos escores do grupo de estudantes com vivência pessoal no tema da reciclagem e os que não possuem essa experiência.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

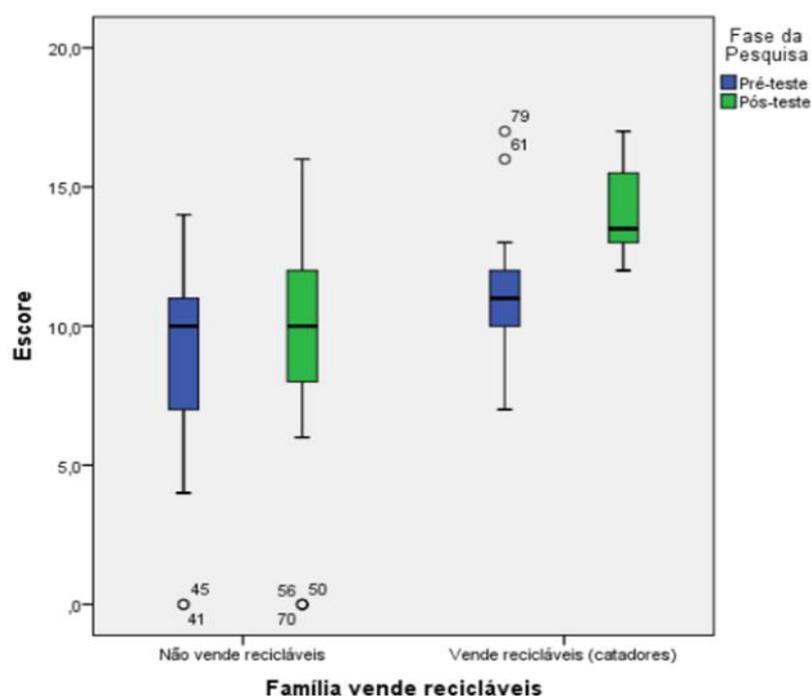
### 3.9 Comparação do pré e pós-teste entre os grupos com e sem vivência com reciclagem

O Gráfico 3 apresenta as comparações dos escores do pré e do pós-teste entre os grupos de estudantes com e sem experiência pessoal com a reciclagem (familiares catadores). No grupo sem experiência pessoal, observa-se que ocorreu um aumento nos valores mínimos e máximos no pós-teste após a sequência didática. O valor mínimo que antes era 4 passou para 6 e a máxima que era 14, passou para 16, indicando que houve uma melhora; porém, a medianas foi de 10 nos dois casos. As diferenças observadas para esse grupo não foram significativas (0,836),

indicando que não houve mudanças em relação ao conhecimento e/ou práticas e valores dos estudantes que não têm familiares que vivem da reciclagem.

Já no grupo que possui vivência pessoal com catadores, houve um aumento mais evidente nos escores após a sequência didática. A mediana passou de 11 para 13,5; os valores mínimos foram de 7 para 12; e os máximos de 13 para 17. Os resultados sugerem uma melhora na aprendizagem depois da aplicação da sequência didática, indicando que ter vivência ou experiência pessoal com a reciclagem pode motivar o estudante a aprender mais. As diferenças observadas para esse grupo foram significativas ( $p= 0,025$ ), indicando que houve mudanças em relação ao conhecimento e/ou práticas e valores dos estudantes que têm vivência ou experiência pessoal com a reciclagem.

**Gráfico 3** – *Bloxplot* comparando os escores de dois grupos de estudantes, com e sem familiares que vendem recicláveis, antes e depois da aplicação da sequência didática.



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

## 4 DISCUSSÃO

Nossos achados mostraram diferenças significativas nos escores entre o grupo de estudantes com experiência pessoal com a reciclagem e o grupo que não tinha essa experiência; corroborando a hipótese de trabalho. Esses achados evidenciaram a importância de se entender a natureza de um comportamento e o papel do contexto em que o comportamento ou a prática ocorre para se desenvolver intervenções com maiores probabilidades de serem eficientes (Michie *et al.*, 2013). Os nossos resultados podem ser compreendidos por meio da Teoria da Ação Racional (TRA) e pelo Modelo Ecológico Social (MES). A teoria TRA considera que a familiaridade do aprendiz com o conteúdo contribui para a mudança de atitudes e de crenças, essenciais para a mudança de comportamento (Fernandes, 2019). Assim sendo, os estudantes que possuíam familiares que trabalhavam com a reciclagem provavelmente já tinham um nível

de conhecimento prévio sobre o assunto e possivelmente tinham mais interesse sobre a temática, o que pode ter facilitado a aprendizagem e assimilação do conteúdo.

Já o MES reconhece que o comportamento ocorre dentro de uma complexa teia de influências sociais e culturais. Essa perspectiva considera que os indivíduos aninhados dentro de um sistema de relações socioculturais são influenciados e influenciam o seu ambiente (Fernandes, 2019). Neste ponto de vista, os estudantes que vivem em um ambiente familiar em que a reciclagem é uma prática comum podem estar mais propensos a apresentar e manter comportamentos sustentáveis, devido à constante influência e ao convívio com essas práticas em seu ambiente social.

Sobre o conhecimento prévio dos alunos, a utilização de um questionário como ferramenta diagnóstica, segundo Popham (2008), é crucial para compreender os níveis de entendimento dos estudantes. Isto facilita o mapeamento do domínio do conteúdo e identificação de dificuldades específicas na sua assimilação pelos estudantes. Nas questões abertas, por exemplo, foi observado que muitos estudantes apresentam dificuldades em relação à escrita (Apêndice G); sendo que dois deles precisaram do auxílio mais direto da professora-estagiária e colegas da turma. Essa abordagem se alinha à teoria de Vygotsky, que enfatiza a importância da mediação e do apoio social para que ocorra o aprendizado (Marginson; Dang, 2017).

Ao oferecer um suporte individual aos estudantes com dificuldade de aprendizagem, isto possibilitou sua participação ativa nas aulas, contribuindo para aumentar sua motivação e autoestima. Por exemplo, uma estudante que se sentava no fundo da sala e não interagiu muito nas aulas não aceitou fazer o questionário; aparentemente porque tinha vergonha de não saber ler e escrever como os demais colegas. A professora-estagiária solicitou ajuda de uma colega, que teve a paciência de ler as perguntas e ouvir as respostas, anotando o que a estudante queria dizer. A estudante narrou as respostas e a colega as escreveu. No decorrer da sequência didática, houve o cuidado de incluir essa estudante nas atividades e interações em sala de aula. No pós-teste, a estudante respondeu o questionário que, mesmo com as dificuldades de escrita e erros ortográficos, evidenciou aproveitamento do conteúdo.

A utilização da metodologia expositiva-dialogada, com a intenção de manter a atenção e a participação dos estudantes, através de uma abordagem que combinou a exposição do conteúdo com momentos de diálogos, envolveu mais os estudantes. Ao fazermos perguntas para eles, mesmo que simples, a professora-estagiária os encorajou a participar das discussões. Esse tipo de abordagem é respaldada pela teoria do aprendizado de Piaget, que propõe que o aprendizado é um processo ativo e que as crianças não são receptores passivos de informações; ao contrário, elas constroem conhecimento ativamente quando ocorre uma interação com o ambiente ao seu redor (Rafael; Cordeiro, 2014). As atividades que foram feitas durante a aula, como as perguntas e a atividade prática de separação do lixo, proporcionaram uma aprendizagem mais ativa e contextualizada, permitindo que os estudantes aplicassem conceitos teóricos vistos na aula.

A professora-estagiária, ao desenvolver essa sequência didática, buscou trabalhar com a interatividade, utilizando atividades lúdicas e práticas com a intenção de envolver os estudantes com as aulas. Autores como Kapp (2012) identificaram que os jogos podem ser eficazes para melhorar a motivação dos estudantes e foi justamente isso que foi observado com uso dos jogos e atividades práticas na SD. Os estudantes tendem a se engajar mais nas aulas expositivo-dialogadas do que nas que seguem o modelo tradicional de ensino (Bodnar *et al*, 2016). A experiência do estágio supervisionado mostrou-se muito significativa para a autora do trabalho, pois reforçou a importância dos fundamentos da prática pedagógica e da reflexão didática.

Os trabalhos que abordam sobre o tema da reciclagem e a educação ambiental presentes na literatura revelam uma grande variedade de perspectivas e abordagens. Desde a importância

da correta separação do lixo (Moreira *et al*, 2016; Freitas, 2021; Winter, 2021), a criatividade da produção de brinquedos com materiais recicláveis (Freitas, 2023) até a análise da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brollo; Silva, 2001). Este trabalho se diferencia dos demais pelo fato de ter investigado e mostrado diferenças significativas em relação à aprendizagem de grupos de estudantes com ou sem vivência com a reciclagem. Ou seja, as crianças que têm catadores de recicláveis na família mostram mais interesse e aprendizado do que quem não têm. Essas crianças pertencem às populações em vulnerabilidade, indicando que a sua situação socioeconômica não necessariamente contribuiu de forma negativa para a aprendizagem. Ao tratar dessa problemática, este estudo buscou contribuir para uma maior compreensão de como as experiências pessoais podem impactar no aprendizado dos estudantes.

Esse trabalho apresentou algumas limitações, como por exemplo, a restrição da SQ a apenas quatro aulas. Por ser uma sequência didática desenvolvida no âmbito do estágio supervisionado, não havia a possibilidade de se trabalhar um mesmo conteúdo em muitas aulas ou de forma mais integrada ao conteúdo de outros professores da escola. Além disso, houve a necessidade de se dividir as turmas em dois grupos para potencializar o aprendizado e a participação dos estudantes. Isso pode ter resultado em uma abordagem mais superficial do conteúdo, com o pouco tempo para explorar a temática de forma mais aprofundada. Em virtude disso, a SD não foi realizada com o objetivo de mudar o comportamento dos estudantes, pois estudos como o de Fernandes (2019) mostram que uma intervenção para obter sucesso em relação à mudança de comportamento também precisa de tempo para ser desenvolvida. Portanto, estudos futuros, com amostra maior de participantes devem ser realizados para corroborar os achados deste trabalho.

Outra limitação apresentada ao decorrer dessa SD foi a dificuldade que muitos estudantes tinham em relação à leitura e à escrita. Além do tempo de dois anos que todas as escolas passaram sem as aulas presenciais devido à pandemia, a escola municipal envolvida nesta pesquisa passou por uma reforma de um ano, fazendo com que os estudantes permanecessem com aulas remotas pelo período de três anos. Estudos comprovam que a suspensão das aulas presenciais durante o período de pandemia impactou negativamente na aprendizagem dos estudantes (BOF; MORAES, 2022). A questão da desigualdade também é um ponto a ser discutido, pois muitos estudantes não têm os privilégios de ter uma boa internet para assistir às aulas ou computadores em casa. Muitos deles assistiam às aulas pelo celular, o que não é o ideal para o aprendizado, principalmente para crianças que estão no início da sua formação.

## 5 CONCLUSÃO

A sequência didática desenvolvida neste trabalho contribuiu significativamente para aprendizagem dos estudantes, especialmente para compreensão sobre a produção de garrafas de plástico. Os estudantes com vivência pessoal com reciclagem, com catadores de recicláveis em suas famílias ou comunidade, tiveram melhor desempenho do que os que não têm essa experiência na vida cotidiana. Isso reforça a importância das abordagens educacionais que fazem o levantamento prévio dos estudantes para planejamento das atividades didáticas com problematizações que interessem aos estudantes. A ancoragem de conhecimentos novos aos pré-existentes pode contribuir para uma aprendizagem mais significativa e duradoura. Ao reconhecer os conhecimentos, práticas e experiências cotidianas dos estudantes, é possível refletir sobre a abordagem do conteúdo que se alinhe mais às necessidades da comunidade.

Além disso, essa SD não teve o objetivo de mudar o comportamento dos estudantes, uma vez que uma intervenção para ser eficaz e atingir esse propósito exige um período mais longo de desenvolvimento. Assim, a brevidade do tempo disponível impediu que essa SD pudesse ser formulada com esse objetivo.

Para reforçar e validar os achados deste trabalho, são necessários a realização de estudos futuros com uma amostra maior de participantes e por um tempo mais prolongado. Isso ajudaria a superar algumas das limitações observadas e proporcionaria uma compreensão mais robusta dos efeitos da SD utilizada.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, H. L. F. **A aprendizagem na educação infantil: um olhar construtivista a partir da perspectiva Piagetiana**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS FABRICANTES DE LATAS DE ALUMÍNIO [ABRALATAS]**. Brasil reciclou mais de 97% das latas de alumínio para bebidas. 03/12/2020. Disponível em: . Acesso em: 05 jun. 2024.

**ASSOCIAÇÃO DOS ARQUITETOS, ENGENHEIROS E TÉCNICOS DE COTIA**. Arquitetura engenharia tecnologia decoração. [S.l.: s.n.], [S.d.]. Disponível em: [https://aetec.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Revista-AETEC-31-ED\\_site.pdf](https://aetec.org.br/wp-content/uploads/2020/08/Revista-AETEC-31-ED_site.pdf). Acesso em: 04 jun. 2024.

BODNAR, C. A.; et al. **Engineers at play: games as teaching tools for undergraduate engineering students**. Journal of Engineering Education, v. 105, n. 1, p. 147-200, 2016.

BOF, A. M.; MORAES, G. H. **Impactos da pandemia no aprendizado dos estudantes brasileiros**. Cadernos de Estudos e Pesquisas em Políticas Educacionais, v. 7, 2022.

BOUVIER, M.; DIAS, S. **Catadores de materiais recicláveis no Brasil: um perfil estatístico**. WIEGO Statistical Brief, n. 29, 2021.

BRASIL. **Decreto nº 10.936, de 12 de janeiro de 2022. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e dá outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 12 jan. 2022. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/decreto/D10936.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/decreto/D10936.htm). Acesso em: 02 jul. 2024.

BRASIL. **Senado Federal. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Gráfica do Senado, 2010.

BROLLO, M. J.; SILVA, M. M. **VI-078-Política e gestão ambiental em resíduos sólidos: revisão e análise sobre a atual situação no Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2001.

COSTA, L. V. **A reciclagem do alumínio: caminho para um desenvolvimento sustentável**. 2022.

DARROZ, L. M. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. Revista Espaço Pedagógico, v. 25, n. 2, p. 576-580, 2018.

DEMAJOROVIC, J.; MIGLIANO, J. E. B. **Política nacional de resíduos sólidos e suas implicações na cadeia da logística reversa de microcomputadores no Brasil**. Gestão & Regionalidade, v. 29, n. 87, p. 64-80, 2013.

FERNANDES, I. D. **Assistir vídeos sobre prevenção de arboviroses nas mídias sociais contribui para a mudança de comportamento: evidências de um estudo de intervenção educativa no Nordeste do Brasil**. 2019.

FREITAS, C. J. S. **Sequência didática resíduos sólidos: atividades lúdicas como proposta**

**pedagógica**. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2021.

FREITAS, E. R. S. **Reciclar para o planeta alegrar: produção de brinquedos com resíduos sólidos, a partir de uma sequência didática na educação infantil**. 2023. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2023.

MARGINSON, S.; DANG, T. K. A. **Vygotsky's sociocultural theory in the context of globalization**. Asia Pacific Journal of Education, v. 37, n. 1, p. 116-129, 2017.

MARTINS, M. F.; et al. **Descarte inadequado de lixo e seu impacto no meio ambiente e na saúde da comunidade**. In: Anais do Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar, 2019.

MICHIE, S.; et al. **The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: building an international consensus for the reporting of behavior change interventions**. Annals of Behavioral Medicine, v. 46, n. 1, p. 81-95, 2013.

MOREIRA, M. R.; et al. **Ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta didático-pedagógica sobre coleta seletiva de resíduos sólidos**. 2016.

PEDREIRA, B. C. C. G. **A relação entre as interferências antrópicas e os serviços ecossistêmicos**. 2023.

POPHAM, W. J. **Avaliação transformadora**. ASCD, 2008.

RAFAEL, J.; CORDEIRO, C. **O processo de aprendizagem sob a perspectiva piagetiana**. Psicologia.pt, 2014.

SILVA, M.; SOUZA, J. **A inclusão socioeconômica dos catadores de materiais recicláveis no Brasil: um estudo de caso sobre a PNRS**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v. 17, n. 1, p. 56-78, 2021.

SIQUEIRA, D. P.; DE OLIVEIRA WOLOWSKI, M. R. **Cooperativas de reciclagem como instrumento de efetivação de direitos da personalidade: uma breve perspectiva brasileira e mundial**. Boletim de Conjuntura (BOCA), v. 15, n. 44, p. 225-245, 2023.

ULIAN, M. H. S.; et al. **A educação ambiental no tratamento dos resíduos sólidos urbanos e seus impactos socioambientais**. Ciências em Foco, v. 14, p. e021003-e021003, 2021.

WIRTH, I. G.; OLIVEIRA, C. B. **A Política Nacional de Resíduos Sólidos e os modelos de gestão**. In: Catadores de materiais recicláveis: um encontro nacional. Brasília: Ipea, 2016.

WINTER, V. X. **Proposta de sequência didática: ensino por investigação: alunos compreendem a importância da correta separação de lixo em suas residências?**. 2021.

WORLDOMETER. **World population (2024)**. Last modified 2024. Accessed June 21, 2024. Disponível em: <https://www.worldometers.info/world-population/>.

ZANIN, M.; MANCINI, S. D. **Resíduos plásticos e reciclagem: aspectos gerais e tecnologia**.

EdUFSCar, 2022.

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO NO PRÉ E NO PÓS-TESTE



### QUESTIONÁRIO SOBRE RESÍDUOS SÓLIDOS (CONHECIMENTO PRÉVIO)

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Série/Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



Marque com um "X" se a resposta for Sim ou Não.	Sim	Não
Você considera importante fazer a reciclagem de materiais?		
Você conhece algum catador de recicláveis?		
Na sua rua costuma passar catadores de recicláveis?		
Na sua casa, você faz a separação do lixo para reciclagem?		
Sua família doa o lixo reciclável para os catadores?		
Sua família vende os recicláveis para obter alguma renda?		
Papel ou papelão podem ser reciclado?		
Plásticos podem ser reciclados?		
Vidro pode ser reciclado?		
Garrafas de alumínio e outros metais podem ser reciclados?		
Você já viu algum catador revirando o lixo para separar os recicláveis?		

1) Quando você compra refrigerante, você costuma comprar de garrafas de plástico retornáveis, garrafas de vidro ou nas garrafas de plástico não-retornáveis? Por que você faz essa escolha?

2) Como é feita uma garrafa de plástico? De onde vem o plástico?

3) Como é feita uma garrafa de vidro? De onde vem o vidro?

4) Se não reciclarmos as garrafas de plástico e vidro, para onde esse material vai e o que acontece com ele? (para onde o caminhão de lixo leva esse material?).

5) Se enterrarmos as garrafas de pet e vidro, o que acontece com elas ao longo do tempo?

6) Se enterrarmos pilhas ou baterias, em vez de vidro e plástico, isto tem diferença?

7) Vale a pena reciclar um quilo de garrafas pet para ganhar UM REAL?

( ) Não ( ) Sim

Explique sua resposta.

## APÊNDICE B – CATEGORIZAÇÃO DAS RESPOSTAS DOS ESTUDANTES

Perguntas	Categoria	Pontuação
Q1 - Você considera importante fazer a reciclagem de materiais?	não	0
	sim	1
Q2 - Você conhece algum catador de recicláveis?	não	0
	sim	1
Q3 - Na sua rua, costuma passar catadores de recicláveis?	não	0
	sim	1
Q4 - Na sua casa, você faz a separação do lixo para reciclagem?	não	0
	sim	1
Q5 - Sua família doa o lixo reciclável para os catadores?	não	0
	sim	1
Q6 - Sua família vende os recicláveis para obter alguma renda?	não	0
	sim	1
Q7 - Papel ou papelão podem ser reciclados?	não	0
	sim	1
Q8 - Plásticos podem ser reciclados?	não	0
	sim	1
Q9 - Vidro pode ser reciclado?	não	0
	sim	1
Q10 - Garrafas de alumínio e outros metais podem ser reciclados?	não	0
	sim	1
Q11 - Você já viu algum catador revirando o lixo para separar os recicláveis?	não	0
	sim	1
Q12 - Ao comprar um refrigerante, você escolhe garrafas de plástico retornáveis, garrafas de vidro ou nas garrafas de plástico não-retornáveis?	plástico não retornáveis	0
	plástico retornáveis e garrafas de vidro	1
Q13 - Como é feita uma garrafa de plástico? De onde vem o plástico?	não sei ou dá fábrica	0
	petróleo	1
Q14 - Como é feita uma garrafa de vidro? De onde vem o vidro?	não sei, da fábrica, partículas de cristal ou metal	0
	areia	1
Q15 - Onde as garrafas de plástico ou de vidro, que não foram recicladas, são depositadas pelo caminhão de lixo? O que acontece com esse material nesse local?	não sei ou sucata	0
	lixão ou aterro	1
Q16 - Se enterrarmos as garrafas de plástico e vidro, o que acontece com elas ao longo do tempo? Tem diferença entre elas?	não tem diferença, o vidro se decompõe mais rápido, reciclagem ou mesma coisa	0
	sim, se decompõe em tempos diferentes ou o vidro dura mais	1
Q17 - O despejo de pilhas ou baterias, em vez de vidro e plástico, em aterros, diretamente no solo, pode causar algum tipo de problema? Explique.	não sei, derrete por causa do sol, radioatividade ou contém bactérias	0
	tóxica ou tem químicos, nocivas para o solo	1
Q18 - Vale a pena reciclar um quilo de garrafas pet de plástico para ganhar UM REAL?	não. pois é muito trabalho ou gera pouco dinheiro	0
	sim, pois ajuda, preserva ou salva o planeta/ambiente	1

## APÊDICE C – CAÇA-PALAVRAS

CAÇA-PALAVRAS DA RECICLAGEM



### PROJETO SUSTENTABILIDADE - UEPB

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Série/Turma: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



Encontre as palavras no diagrama abaixo:

E E R N A P U O R C P F A L R O D S L A R S	CATADOR
T O S U S T E N T A B I L I D A D E E A C O	CONSERVAÇÃO
T O S H L E R N P U T C N X D F I O I Z P I	GARRAFA
N Z B C O N S E R V A Ç ã O R A I ã I E A S	LIXO
F S N L T I L N C T R A A D X R H Ç H R E I	METAL
T E A T N ã E H A T N A L P C R E A H U H E	NATUREZA
O G U T O O E D D T G H L I I A R V S T R V	ORGÂNICO
E T U I D D O S S S Y D A C T G E R H A H Á	PAPELÃO
Y H D H G R E O O A A T V M I O O E E N N N	PILHA
F S C E C N O A N V U F N L F C M S E I T R	PLANTA
V R G D I N N L O A I D N L G E E E L H E O	PLÁSTICO
N L L R O N E A T O N D O S A E A R T C V T	PRESERVAÇÃO
Q D B S D E R T H U O M R W E T A P O A H E	RECICLAR
D N M A E E O R G ã N I C O S Y U E S T L R	RETORNÁVEIS
G S P T O O L A D N S Y K E I C L T R G C Q	SUSTENTABILIDADE
A H F U E F O C I T S Á L P I L H A S T O W	VIDRO

## APÊNDICE D – ATIVIDADE DE COMPLETAR O TEXTO

PROJETO SUSTENTABILIDADE – UEPB

Nome: \_\_\_\_\_ Turma \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_



### MATERIAIS - DE ONDE VEM E PARA ONDE VÃO?

Complete os espaços no texto com as palavras abaixo:

**AREIA – MADEIRA – ÁRVORES – PETRÓLEO - MINERAIS.**

Era uma vez uma cidade chamada “Insustentópolis” onde o desperdício e a indiferença eram comuns. Nessa cidade, morava um grupo de amigos que raramente se importava com o mundo ao seu redor. Em certo dia, um deles foi visitar uma outra cidade, chamada “Sustentópolis”, e chegando lá ele ficou surpreso de como as coisas naquela cidade pareciam tão abundantes. A cidade parecia mais limpa e as pessoas, mais felizes. Quando ele voltou para sua cidade, resolveu compartilhar isso com os seus amigos e eles decidiram então explorar por que existia a falta de recursos na cidade onde moravam e na outra não? O que elas tinham de tão diferentes?

“Mas por onde a gente começa a investigação?” Perguntou Marini.

“Podemos começar procurando saber de onde vem as coisas.” Sugeriu Felipe.

“Eu acho uma boa ideia, mas pra quem a gente vai perguntar?” indagou Rebeca.

“Vamos perguntar para os estudantes do Santa Angela. Eles vão nos ajudar! Então os amigos foram até a escola procurar os estudantes. Chegando lá, perguntaram:

“Pessoal, vocês sabem de que material é feito o plástico?”

“O plástico vem do \_\_\_\_\_!” afirmou um estudante.

“E depois que a gente usa, a gente joga ele fora, né? Eu vejo um monte dele no rio. A gente nem pode mais nadar lá por isso. E outro dia, minha mãe falou que viu uma tartaruguinha morta na praia presa em um saco.” Refletiu Jeane.

“Em Sustentópolis, tanto no rio quanto na praia, não havia sacos de plástico poluindo o ambiente.” Disse Felipe, confuso com a situação.

“É porque lá, depois de usados, o plástico é reciclado e transformado em novos produtos” Marini explicou.

“E o vidro? Também vem do mesmo material?” perguntou Rebeca.

“Não, ele é feito a partir da \_\_\_\_\_ e de outros\_\_\_\_\_.” Respondeu outro estudante.

“Eles também podem ser reciclados?” indagou Jeane.

“Sim, depois de usados, o vidro pode ser derretido novamente e transformado em novas garrafas, copos e até mesmo objetos decorativos. Mas aqui a gente só joga nos aterros, onde ele não se degrada adequadamente.”

“E o papel que a gente usa pra escrever? Vem de onde? E pode ser reciclado? Porque ontem mesmo minha mãe jogou um monte deles fora, pois já estava usado.” Falou Rebeca.

Um estudante respondeu: - “O papel vem das \_\_\_\_\_. Por isso nossa cidade tem tão poucas delas. Eles só desmatam as florestas para utilizarem sua \_\_\_\_\_ na fabricação de papéis e de móveis, sem pensar no replantio. Quando jogamos os papéis no lixo, é como desperdiçar a vida de uma pobre árvore. Esse papel jogado poderia virar novos livros, cadernos e até mesmo papel higiênico.”

“Mas porque a gente não faz nada disso? As pessoas sabem que essas coisas são possíveis?”. Perguntou Felipe.

“Ah Felipe, essa é uma luta longa. As pessoas sabem disso sim, mas permanecem resistentes as mudanças, mesmo que benéficas para eles próprios. Mas que tal vocês tentarem começar a mudar as coisas em casa ou na escola? Sabe, pode parecer pouco, mas se cada um começar a fazer a sua parte, as coisas podem melhorar no futuro.”

**APÊNDICE E - LINK DO SLIDE DA AULA SOBRE O IMPACTO  
GLOBAL E LOCAL DO LIXO E A IMPORTÂNCIA DA  
RECICLAGEM**

[https://docs.google.com/presentation/d/1\\_BTwjSWBRRDTNeCISTic8VwPVIKUPEu\\_/edit?usp=sharing&ouid=106459379268617981494&rtpof=true&sd=true](https://docs.google.com/presentation/d/1_BTwjSWBRRDTNeCISTic8VwPVIKUPEu_/edit?usp=sharing&ouid=106459379268617981494&rtpof=true&sd=true)

**APÊNDICE F - COMPARAÇÃO DOS ESCORES DOS ESTUDANTES  
QUE POSSUEM FAMILIARES QUEM TRABALHE COM  
RECICLAGEM E AQUELES QUE NÃO POSSUEM**

Perguntas	Pontuação	Família vende recicláveis (catadores)				Teste U  p-valor
		Não		Sim		
		n	%	n	%	
Q1 – Importância da reciclagem	0	11	19,6%	0	0,0%	0,014
	1	45	80,4%	27	100,0%	
Q2 – Conhece catadores	0	26	46,4%	3	11,1%	0,002
	1	30	53,6%	24	88,9%	
Q3 – Passagem de catadores na rua	0	18	32,1%	6	22,2%	0,353
	1	38	67,9%	21	77,8%	
Q4 – Separação do lixo em casa	0	39	69,6%	14	51,9%	0,116
	1	17	30,4%	13	48,1%	
Q5 – Doação de lixo reciclável	0	34	61,8%	10	37,0%	0,036
	1	21	38,2%	17	63,0%	
Q7 – Reciclagem de papel ou papelão	0	10	17,9%	1	3,7%	0,077
	1	46	82,1%	26	96,3%	
Q8 – Reciclagem de plásticos	0	8	14,3%	3	11,1%	0,691
	1	48	85,7%	24	88,9%	
Q9 – Reciclagem de vidro	0	28	50,0%	14	51,9%	0,875
	1	28	50,0%	13	48,1%	
Q10 – Reciclagem de metais	0	13	23,6%	3	11,1%	0,181
	1	42	76,4%	24	88,9%	
Q11 – Catadores revirando lixo	0	16	28,6%	1	3,7%	0,009
	1	40	71,4%	26	96,3%	
Q12 – Escolha de garrafas	0	35	62,5%	10	37,0%	0,030
	1	21	37,5%	17	63,0%	
Q13 – Origem do plástico	0	40	71,4%	14	51,9%	0,082
	1	16	28,6%	13	48,1%	
Q14 -Origem do vidro	0	22	39,3%	10	37,0%	0,845
	1	34	60,7%	17	63,0%	
Q15 – Destino de garrafas não recicladas	0	35	62,5%	12	44,4%	0,122
	1	21	37,5%	15	55,6%	
Q16 – Decomposição de plástico e vidro	0	44	78,6%	21	77,8%	0,935
	1	12	21,4%	6	22,2%	
Q17 – Problemas causados por pilha/baterias no solo	0	35	62,5%	17	63,0%	0,968
	1	21	37,5%	10	37,0%	
Q18 – Reciclagem de garrafas pet por R\$ 1	0	27	48,2%	10	37,0%	0,340
	1	29	51,8%	17	63,0%	



## Aluno 3

- 4) de desconforto
- 5) sim
- 6) ~~na~~ clareza as anteriores ~~em~~ Placa (mesma resposta das anteriores)
- 7) e muito poucas doenças

## Aluno 4

- 1) garrafa de vidro
- 2) mão rei e mão rei
- 3) de uma refeição
- 4) no depósito de lixo e reciclado
- 5) ela separar lixo por muito tempo
- 6) sim por que bateria e pilha tem produtos químicos
- 7) ( ) não (X) sim por que ajuda nesse planeta ser limpo

## Aluno 5

Rafaela Alessandra Nascimento dos Reis 6º ano c idade

- 1) garrafas de plástico retornáveis
- 2) não sei
- 3) mental
- 4) no lixo ~~em~~ as pessoas pegam as recicladas e afetam

## Aluno 6

- 1) ... garrafas de plástico mas retornáveis
- 2) plástico mas retornáveis
- 3) não sei

## AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Silvana Cristina dos Santos, por sua orientação, paciência e incentivo. A senhora disse que eu fiz esse trabalho brilhar, mas esse brilho é apenas um reflexo de sua sabedoria. Obrigada pelas suas sugestões, críticas construtivas e pelo tempo que a senhora dedicou a me guiar por esse projeto.

Às coordenadoras do curso de Ciências Biológicas, Dr<sup>a</sup> Brígida Thaís Luckwu de Lucena e Dr<sup>a</sup> Célia Cristina Clemente Machado, e a todo corpo docente do curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual da Paraíba, que de alguma forma contribuíram para a minha formação acadêmica e também pessoal ao longo desses anos.

À minha mãe, Claudiana Felipe da Silva, que me criou sozinha e sempre me apoiou para que eu pudesse alcançar os meus objetivos. Eu sou imensamente grata. Sem o seu apoio eu não teria conseguido completar mais esse ciclo. A senhora sempre foi a minha força e o meu alicerce. Aos meus familiares e amigos, agradeço por todo o apoio e incentivo, que me fez continuar, mesmo em momentos difíceis. Serei sempre grata por poder contar com vocês.

E por fim, aos meus amigos e colegas de curso, Rebeca, Marini, Scarlet, Thalia, Gracy, Maria Helena e Filipe, pela companhia ao longo dessa jornada, pelas ideias compartilhadas, pelo apoio emocional e as festas realizadas. Ter a companhia de vocês foi muito bom, na grande maioria das vezes.