

# APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL: DISCUTINDO E (RE)SIGNIFICANDO O GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

*MEANINGFUL LEARNING AND ENVIRONMENTAL EDUCATION: DISCUSSING AND  
(RE)SIGNIFYING MUNICIPAL SOLID WASTE MANAGEMENT*

*APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y EDUCACIÓN AMBIENTAL: DISCUSIÓN Y  
(RE)SIGNIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS*

**Francisco Rauzito Neris dos Santos**

raul.neris@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-9934-8116>

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

**José Deomar de Souza Barros**

deomarbarros@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3785-9823>

Universidade Federal de Campina Grande

## RESUMO

A capacidade de transformação dos ambientes naturais realizada pelos seres humanos foi acentuada, principalmente, a partir do século XVIII marcado pela ascensão da Revolução Industrial, evidenciando os caminhos de degradação que a humanidade estava percorrendo. Por isso, a educação possui um papel crucial em contribuir para a formação de cidadãos críticos-reflexivos que possam atuar na transformação social. Assim, a presente pesquisa objetivou aplicar estratégias potencialmente significativas para a promoção da Educação Ambiental envolvendo o ensino de Ciências. Para tanto, foram realizadas intervenções pedagógicas respaldadas nos preceitos de Aprendizagem Significativa de David Paul Ausubel em uma escola municipal de Cajazeiras – PB. Os sujeitos consistiram nos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II. Para a análise dos resultados, foi utilizada a técnica de Análise Categorical proposta por Bardin (2016). Os resultados obtidos indicam a incipiência acerca do conhecimento das temáticas ambientais dos estudantes, contudo, as atividades de Educação Ambiental forneceram resultados exitosos e apontam a potencialidade da utilização dos preceitos da Teoria de Aprendizagem Significativa em sala de aula.

**PALAVRAS-CHAVE:** Intervenção pedagógica; Ensino; Ciências.

## ABSTRACT

*The capacity of human beings to transform natural environments was accentuated, especially from the eighteenth century onwards, marked by the rise of the Industrial Revolution, evidencing the paths of degradation that humanity was taking. Therefore, education plays a crucial role in contributing to the formation of critical-reflective citizens who can act in social transformation. Thus, the present research aimed to apply potentially significant strategies for the promotion of Environmental Education involving the teaching of Science. To this end, pedagogical interventions were carried out based on the precepts of Meaningful Learning by David Paul Ausubel in a municipal school in Cajazeiras – PB. The subjects consisted of students from the 8th grade of Elementary School II. For the analysis of the results, the Categorical Analysis technique proposed by Bardin (2016) was used. The results obtained indicate the incipience of the students' knowledge of environmental themes, however, the Environmental Education activities provided successful results and point to the potential of using the precepts of the Theory of Meaningful Learning in the classroom.*

**KEYWORDS:** Pedagogical intervention; Teaching; Sciences.

## RESUMEN

*La capacidad del ser humano para transformar los entornos naturales se acentuó, especialmente a partir del siglo XVIII, marcado por el auge de la Revolución Industrial, evidenciando los caminos de degradación que estaba tomando la humanidad. Por lo tanto, la educación juega un papel crucial para contribuir a la formación de ciudadanos críticos-reflexivos que puedan actuar en la transformación social. Por lo tanto, la presente investigación tuvo como objetivo aplicar estrategias potencialmente significativas para la promoción de la Educación Ambiental que involucre la enseñanza de las Ciencias. Para ello, se realizaron intervenciones pedagógicas basadas en los preceptos del Aprendizaje Significativo de David Paul Ausubel en una escuela municipal de Cajazeiras – PB. Las asignaturas estaban constituidas por alumnos del 8º grado de la Escuela Primaria II. Para el análisis de los resultados se utilizó la técnica de Análisis Categórico propuesta por Bardin (2016). Los resultados obtenidos indican la incipiente de los conocimientos de los estudiantes sobre temas ambientales, sin embargo, las actividades de Educación Ambiental proporcionaron resultados exitosos y apuntan al potencial de utilizar los preceptos de la Teoría del Aprendizaje Significativo en el aula.*

**PALABRAS CLAVE:** *Intervención pedagógica; Enseñanza; Ciencias.*

## INTRODUÇÃO

As transformações dos ambientes naturais causadas pelos seres humanos foram acentuadas, principalmente, a partir do século XVIII marcado pela ascensão da Revolução Industrial, evidenciando os caminhos de destruição que a humanidade estava percorrendo, surgindo, inicialmente, na Inglaterra e disseminando por todo o mundo. Paralelamente, a produção de resíduos sólidos tomou grandes proporções, culminando no acúmulo em diferentes áreas de forma indiscriminada (Serafini *et al.* 2021).

Por isso, nas últimas décadas, vem se debatendo a necessidade de reformulação no gerenciamento dos recursos naturais, em concomitância com práticas educacionais, emergindo discussões acerca da mudança de padrões de consumo e das relações com a natureza, esta, agora, vista não apenas como fornecedora de matéria-prima, mas parte integral da existência e sobrevivência humana (Dias, 2019). Dados da ABRELPE (2022) revelam a intensificação das consequências provenientes dessas ações, revelando o aumento de 66,7 milhões de toneladas de resíduos sólidos, em 2010, para 81,8 milhões em 2022, ou seja, uma diferença de 15,1 milhões de toneladas. Paralelamente, cada brasileiro, em média, produz 381 kg de lixo por ano, correspondendo a mais de 1 kg por dia.

Nesse sentido, a Educação Ambiental (EA), principalmente aquela voltada para a complexidade do ambiente, se insere como um meio de transformações individuais e coletivas a partir de processos que incluem criticidade, compreendendo a heterogeneidade humana diante da realidade social, histórica, política e cultural, integração entre os diferentes saberes, trabalhada de forma contextualizada, participativa e abrangente (Abílio; Florentino, 2017). Paralelamente, o processo pedagógico é potencialmente significativo quando aliado às práticas que priorizam a integração de um aluno atuante, tal como traz a filosofia do cognitivismo, na qual defende que o ser humano não apenas responde ao mundo, mas tem a capacidade criativa de interpretá-lo a partir de suas próprias percepções e assim representá-lo (Moreira, 1999).

Desse modo, qual a influência de ações de EA na mudança de concepções conservadoras que levam ao engajamento em ações de Gestão Ambiental? Assim, é fundamental que projetos que possuam o objetivo de mitigação dos impactos provenientes de ações antrópicas e mudanças de paradigmas tenham o respaldo da EA. A Coleta Seletiva (CS), por exemplo,

configura-se como uma das obrigadoriedades de implantação para o gerenciamento ambiental nos municípios, conforme Brasil (2010) pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS). Por essa razão, o município de Cajazeiras – PB está iniciando o processo de implantação desse sistema e, assim como destaca Jacobi e Besen (2011), possui o potencial de contribuir para a diminuição da contaminação do ambiente e geração de renda e postos de trabalho.

Diante do exposto, a EA é necessária para as atividades de gestão ambiental bem como o envolvimento de cidadãos em projetos ambientais. Assim, a presente pesquisa objetivou aplicar estratégias potencialmente significativas para a promoção da EA envolvendo o ensino de Ciências.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

As atividades foram realizadas após a aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), CAAE nº 56611722.7.0000.5575. A pesquisa se sucedeu em uma escola municipal, localizada na cidade de Cajazeiras, Paraíba, Brasil. Foi conduzida de acordo com os preceitos da pesquisa qualitativa e quantitativa, como estratégia metodológica utilizou-se a pesquisa-ação, conforme descrições a seguir.

### Classificação da pesquisa

Do ponto de vista de sua natureza esta pesquisa é classificada como aplicada, por estar voltada para a geração de informações para implementação prática e direcionadas à solução de problemas específicos. Em relação a forma de abordagem, é considerada quantitativa, pois envolve números, opiniões e informações a serem classificadas e interpretadas. Ao mesmo tempo, se caracteriza como qualitativa, uma vez que, inclui aspectos subjetivos do sujeito, necessitando de análise de fenômenos de acordo com o mundo real (Silva; Menezes, 2005). Quanto aos procedimentos técnicos, é uma pesquisa-ação por ser executada em relação direta com uma ação e resolução de um problema coletivo (Gil, 2008).

### Sujeitos da pesquisa

Para as intervenções pedagógicas, os sujeitos corresponderam aos alunos do 8º ano do Ensino Fundamental II, que contou com a participação de, em média, 15 alunos que frequentavam as aulas. A escolha da escola decorreu da instituição desenvolver projetos relacionados à CS e a turma foi definida a partir de uma conversa com a professora de Ciências que declarou que os alunos costumavam participar ativamente durante as aulas.

### Instrumentos de coletas de dados

Para a coleta de dados, foi efetuado um levantamento bibliográfico, durante todo o percurso do estudo, de modo que respalde técnica e cientificamente as ações desenvolvidas, uma vez que, Costa e Costa (2017) afirmam que o referencial teórico precisa estar alinhado aos objetivos da pesquisa e alicerçar os resultados encontrados.

Concomitantemente, para a etapa da pesquisa-ação, foram executadas intervenções que consistiram na aplicação de um pré-teste, no desenvolvimento de atividades pedagógicas e aplicação de um pós-teste para analisar os efeitos após as intervenções, conforme o Quadro 01. Essas etapas foram realizadas seguindo os preceitos da EA, proposta por autores como Guimarães (2007), Loureiro (2004), Lima (2002) e Layrargues (1997) que se baseiam na ressignificação das relações do ser humano com o restante da natureza, a fim de romper um sistema bilateral entre dominador e subversivos, para transformações individuais e coletivas diante de processos crítico-reflexivos frente aos desafios da crise civilizatória.

Para isto, as ações se alicerçaram no princípio pedagógico cognitivista, no qual os alunos não ocupam a posição de meros receptores de informações, mas como integrantes ativos do processo de aprendizagem, respaldando-se especificamente nas contribuições da Teoria da AS de Ausubel (Ausubel, Novak, Hanesian, 1978; Moreira, 2012). e nas contribuições de Freire (1987, 1996).

As intervenções pedagógicas, detalhadas no Quadro 1, foram efetuadas, respaldando-se, também, no Plano de Coleta Seletiva Municipal (Instituto Recicleiros, 2021). de modo que integrem o espaço formal às mudanças que estão ocorrendo na realidade em que os estudantes estão inseridos, de modo que os alunos se tornem multiplicadores de ações ambientais crítico-reflexivas, permeando entre a dualidade que tradicionalmente não se complementam do espaço formal e não formal.

**Quadro 1:** Síntese das intervenções pedagógicas realizadas

<b>INTERVENÇÃO (2H/A)</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>FORMA DE ABORDAGEM</b>	<b>RECURSOS UTILIZADOS</b>
1	Identificar compreensões prévias	Aplicação de questionário	Questionário impresso
2	Diferenciar os conceitos de Natureza e Meio Ambiente	Aula expositiva-dialogada acerca das temáticas: natureza e meio ambiente a partir de diferentes paisagens e <i>storytelling</i>	Projektor; Computador
3	Compreender a interdependência entre os elementos ecossistêmicos	Jogo de simulação: Os alunos simularão ecossistemas, enquanto bexigas representarão os elementos desses ecossistemas. Os indivíduos deverão jogar bexigas para o alto e sustentá-las no ar.	Bexigas
4	Conhecer o Plano Municipal de Coleta Seletiva	Aula expositiva-dialogada: Discussão do Plano Municipal de Coleta Seletiva acerca das questões técnicas da separação de resíduos sólidos que deve ser realizada pelos cidadãos.	Projektor; Computador
5	Averiguar os conceitos estudados	Jogo de trilha: Os estudantes se dividem em grupo e escolhem um representante. Perguntas devem ser respondidas para avançar na trilha.	Papelão, resíduos sólidos variados
6	Analisar a pauta ambiental na mídia	Realização de uma análise entre diferentes editoriais de imprensa em relação aos dados referentes aos principais culpados pela degradação ambiental.	Texto impresso
7	Aplicar o pós-teste	Aplicação de questionário	Questionário impresso

Fonte: Elaborado pelos autores.

### **Análise de dados**

Para a análise qualitativa, foi utilizada a técnica de Análise Categorial proposta por Bardin (2016) que é dividida em três etapas: pré-análise, exploração do material, tratamento de resultados e interpretação.

A primeira etapa consistiu em um primeiro contato com o material a ser interpretado e objetiva a sistematização de ideias. Para isso, foram percorridas 4 fases: leitura flutuante, ou seja, estabelecimento de uma visão geral dos documentos, iniciando o processo de aprofundamento nas informações; escolha dos documentos, ocorrendo uma delimitação do conteúdo a ser analisado; formulação de hipóteses e dos objetivos e, por último, elaboração de indicadores com base nos padrões observados. Na segunda etapa, exploração do material, foram escolhidos os índices e categorias, emergindo indicadores ou temas que exigem uma codificação, ou seja, a seleção de unidades de registro dos elementos que possuem características em comum, a classificação semântica e categorização dessas unidades esquematizada a fim de compreender a significação. A terceira etapa consistiu na interpretação dos resultados categorizados diante de inferências, interpretações e reflexões por meio da literatura especializada.

Para a abordagem quantitativa, foi utilizada uma planilha eletrônica para somatória dos dados e expressão em porcentagem. Por fim, realizou-se um comparativo para a verificação dos resultados antes e depois das ações de EA, avaliando os mesmos indicadores.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Quadro 2 materializa a definição das categorias estabelecidas após a primeira etapa da análise categorial.

**Quadro 2:** Categorias geradas a partir da Análise categorial

CONCEITOS	CRITÉRIOS			
Meio ambiente	Apresenta o conceito ampliado	Considera além do viés naturalista	Considera apenas o viés naturalista	Em branco
Resíduo sólido x Lixo	Distingue os conceitos corretamente	Não traz a definição, mas cita exemplos	Não distingue os conceitos	Em branco
Coleta seletiva	Explica o conceito corretamente	Descreve o processo na prática, mas não define corretamente	Não sabe conceituar	Em branco
<b>CATEGORIA</b>	Completo	Satisfatório	Incompleto ou incorreto	Em branco
<b>NUMERAÇÃO</b>	3	2	1	0

Fonte: Elaborado pelos autores.

### Intervenção 1 – Pré-teste

Primariamente, foi solicitado a realização de um desenho que represente o Meio Ambiente. A Figura 1 contém exemplos de que as ilustrações resultantes apresentaram, de forma unânime, apenas elementos naturais, como plantas, ar, água e solo, correspondendo à numeração 1 da análise categorial: incompleto ou incorreto.

Posteriormente, solicitou-se que os alunos proferissem a forma que compreendiam o meio ambiente, resíduos sólidos, lixo e coleta seletiva. O Quadro 3 exhibe as porcentagens dos alunos em cada nível de conhecimento no pré-teste.



**Figura 1:** Representações do Meio Ambiente pelos estudantes

Fonte: Arquivo dos autores.

**Quadro 3:** Porcentagem de casos nos níveis de conhecimento por conceito no pré-teste

CONCEITOS	NÍVEL DE CONHECIMENTO			
	0	1	2	3
Meio ambiente	0%	100%	0%	0%
Resíduo sólido x Lixo	27%	63%	18%	0%
Coleta seletiva	0%	81%	0%	18%

Nível de conhecimento: 0 – em branco; 1 – Incompleto ou incorreto; 2 – Satisfatório; 3 – Completo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi perceptível, por meio dos desenhos e respostas descritivas, que os estudantes possuíam conceitos incipientes acerca dos termos abordados pelos pré-teste. Trabalhos como Araújo *et al.* (2020), Bezerra *et al.* (2014), Silva, Piza e Vieira (2012), Venturieri e Santana (2016) que analisaram a percepção de estudantes em relação às temáticas ambientais, obtiveram resultados que convergem com a presente pesquisa, ou seja, os alunos associaram, majoritariamente, o meio ambiente exclusivamente ao ambiente natural.

Concorda-se com os autores Guimarães (2004), Layrargues e Lima (2014) e Loureiro (2004) quando abordam que o meio ambiente é multifatorial, contemplando aspectos sociais, culturais, políticos e, certamente, naturais. Contudo, a frequente dissociação entre elementos interrelacionados, torna-se um obstáculo na superação de paradigmas que, comprovadamente, interferem na homeostase ecossistêmica, tal fato é respaldado por autores como Leff (2021) que defende que os perigos das mudanças ambientais engendrados pelas ações antrópicas são provenientes da percepção que se tem em relação à complexidade da atual condição histórica.

Assim, uma percepção segregada na relação ser humano e natureza, por exemplo, favorece a instabilidade ambiental:

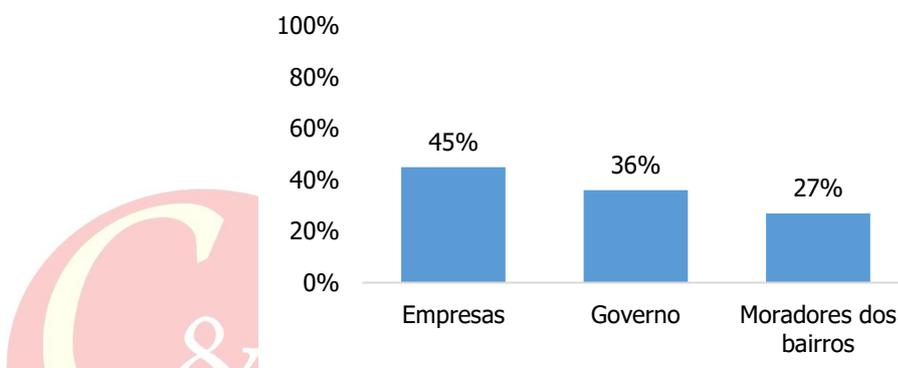
O desgastado relacionamento da espécie humana com o mundo natural se deve em grande parte à posição do homem em relação aos demais elementos e espécies que compõe o meio ambiente, vale dizer, a concepção que a espécie humana possui do mundo ao seu redor (Silva; Rech, 2017, p. 14).

As concepções reveladas pelos alunos são reflexos das próprias ideias disseminadas pelos próprios docentes, uma vez que, muitos professores costumam apresentar abordagens

que excluem fatores inerentes ao meio ambiente. Abílio e Florentino (2010), Florentino (2013), ao estudarem a percepção de professores nas escolas de ensino básico, constaram que professores comumente associavam meio ambiente a "lugar para viver" e/ou possuíam uma visão naturalista.

Carvalho (2017) discorre que esse tipo de conceito enraizado nos cidadãos foi construído socialmente a partir da mídia e programas de educação conservadora que influenciou a elaboração de conceitos ao longo dos anos. Florentino (2013) enfatiza a importância de mudança de paradigmas por meio do aperfeiçoamento de professores e programas de EA que se respalde em elementos sociais, ambientais e culturais inseridos no contexto dos sujeitos, de modo que contribua para o desenvolvimento crítico-reflexivo.

Por conseguinte, foi indagado sobre qual agente consideravam como principal culpado pelos problemas ambientais, a Figura 2 evidencia que a maior parte dos alunos (45%) respondeu que são as empresas:



**Figura 2:** Opiniões dos alunos em relação aos principais culpados pelos problemas ambientais

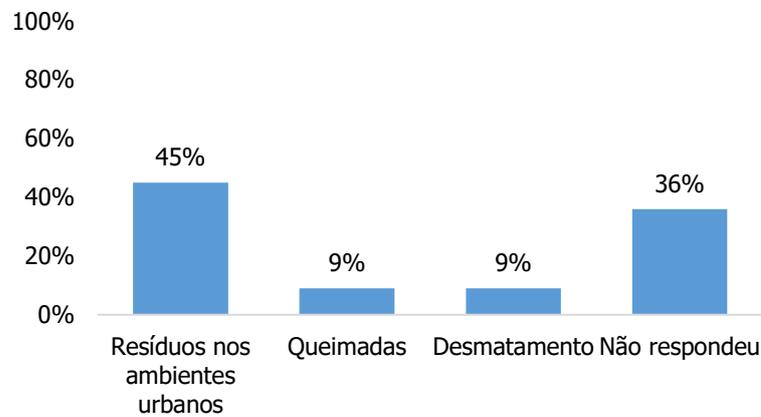
Fonte: Elaborado pelos autores.

Dias (2019) destaca que, desde o século XVIII, marcado pela ascensão da Revolução Industrial, as empresas e indústrias intensificaram o processo de desestabilização do meio ambiente, marcado por um crescimento desenfreado de centros urbanos e aumento no consumo de recursos naturais não-renováveis (petróleo e carvão mineral), desmatamento, contaminação de águas, solos entre outros. Os dados atuais evidenciam isso, como resultados de estudos realizados por Heed (2019) pelo Climate Accountability Institute que denuncia que um grupo de apenas 20 empresas é responsável por mais de um terço da contaminação da atmosfera diante da emissão dos gases causadores do efeito estufa. Paralelamente, o agronegócio e a indústria são responsáveis por 90% do uso da água. Esses prejuízos aos ecossistemas revelam a responsabilidade do setor produtivo pelos diversos danos ambientais.

Paralelamente, quando os alunos foram perguntados sobre quem era responsável por tratar esses problemas, apenas um aluno (9%) assinalou que isso era papel exclusivamente do governo, enquanto os outros 10 alunos (91%) respondeu que era dever de todos. É perceptível que a maior parte dos estudantes possuem a noção de responsabilidade compartilhada, conceito abordado pela PNRS que propaga a ideia de que todos inseridos na cadeia produtiva dos produtos tenham um papel a desempenhar, em maior ou menor grau. Em proporcionalidade com o preceito do respeito à dignidade humana, Brasil (1988) reconhece que a responsabilidade pelos danos ambientais é integral e solidária. Leff (2021) discorre sobre a "governança multiatores" quando defende que as soluções precisam ser abrangentes,

incluindo vários setores da sociedade: agências multilaterais, institutos de pesquisa, setor privado e grupos organizados da sociedade civil.

Inquiridos sobre qual problema ambiental consideravam mais grave no bairro em que residiam, 45% relatou que o lixo nas ruas era o principal (Figura 3).



**Figura 3:** Problemas considerados mais graves pelos alunos

Fonte: Elaborado pelos autores.

Indagados sobre se esses problemas estavam relacionados com questões como pobreza e a pandemia, a maior parte (54%) descreveu que não considerava fatores que estavam relacionados, enquanto 45% afirmou que sim, porém, a maioria não soube justificar a resposta. Para exemplificar a forma que alguns alunos associaram os diferentes fatores, destaca-se a resposta do aluno B: "Sim, pois o uso de escudos ou máscara descartável foi muito".

Jacobi (2005) enfatiza que a percepção que se tem em relação à realidade influencia diretamente as ações. Assim, o autor destaca que os conhecimentos fragmentados são frutos de uma construção social, logo, o educador deve possuir preparo para a reelaboração de informações. Concomitantemente, Gonçalves (2019) discorre que o desenvolvimento dessas reelaborações deve ser respaldado na interdisciplinaridade, inserindo questões sociais, políticas e ambientais. Barros e Silva (2011) corroboram com essa ideia ao destacarem a importância do desenvolvimento de estratégias epistemológicas, contribuindo para a propagação de um pensamento ambiental complexo, incluindo fatores sociais e econômicos, estreitando, assim, a relação entre teoria e prática.

Quando perguntados se achavam que a existência de lixões afetava a saúde dos cidadãos, 81% conseguiu associar a problemas como a poluição que afeta o sistema respiratória e outras doenças que podem ser associadas à existência do descarte incorreto dos resíduos sólidos. Assim, a maior parte dos estudantes conseguiu estabelecer uma relação, em maior ou menor grau, entre lixões e a influência destes na saúde humana.

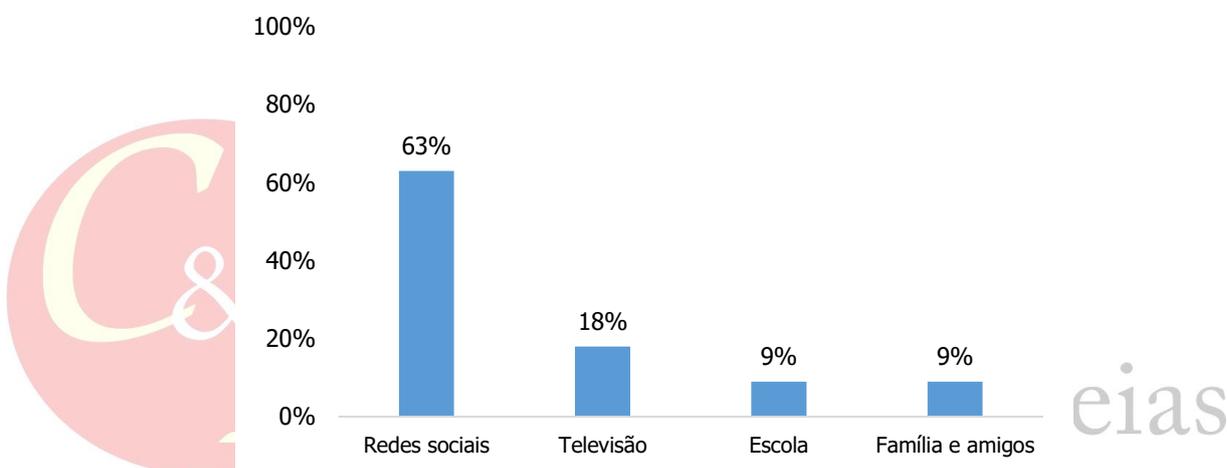
O armazenamento inadequado dos resíduos sólidos favorece problemas como a formação de chorume que contamina o solo e lençóis freáticos, além de ser um ambiente propício para a proliferação de vetores de doenças, trazendo diversos danos ambientais e riscos para a população humana (Silva *et al.*, 2015).

Paralelamente, todos afirmaram que não participavam da CS presente no bairro, as justificativas incluíam respostas como "não, porque não tem" ou por falta de interesse.

Portanto, é perceptível que os alunos possuem conhecimentos insuficientes acerca dos temas básicos concernentes à CS.

A UNESCO, após a Conferência de Belgrado (1975) determinou que o conhecimento é uma das finalidades da educação para o ambiente, bem como competências, estado de espírito, motivações e sentido de empenhamento que lhe permitam trabalhar de forma individual e coletivamente para resolver os problemas atuais, evitando, assim, que sejam recorrentes. Nesse sentido, Freire (2016) frisa que a educação deve repelir ações adestradoras que valorizam exclusivamente conteúdos informativos em detrimento do desenvolvimento da capacidade de indignação e criticidade. De forma convergente, a teoria da complexidade de Morin (2015), configura-se como uma alternativa para o estabelecimento das interrelações existentes entre os diferentes saberes e, a partir disso, compreender a singularidade e, ao mesmo tempo, os aspectos multifacetados da realidade.

Por fim, a última pergunta do pré-teste procurou saber sobre a principal fonte de informação em relação às temáticas ambientais, a maior parte dos alunos (63%) assinalou "redes sociais", conforme demonstrado pela Figura 4.



**Figura 4:** Principais fontes de informação revelada pelos estudantes em relação às temáticas ambientais

Fonte: Elaborado pelos autores.

Sobre as redes sociais, Silva e Tessarolo (2016) discorrem:

O desenvolvimento do ciberespaço e a cultura desenvolvida por meio de sua utilização e popularização, permitem a configuração de uma sociedade informacional e hiperconectada. Com o barateamento da TIC e o seu crescente uso por parte dos indivíduos, por meio dos smartphones, as pessoas estão se conectando a internet em qualquer hora e lugar (Silva e Tessarolo, 2016, p. 02).

Os autores ainda destacam que as redes sociais possibilitam que as instituições estabeleçam meio de interação com os indivíduos, por meio de propagações de informações e entretenimento. Assim, é válido que programas institucionais, como o de CS municipal, invistam na utilização desses meios como ação de divulgação acerca das ações educativas ambientais, uma vez que, o público-alvo em questão pertence a uma geração que possui esses meios de comunicação como principal fonte de informação.

## Intervenção 2 – Diferenciação de conceitos

Após a realização do pré-teste, foram realizadas as atividades, nas quais cada momento teve a duração de duas horas-aula. No primeiro momento, desenvolveu-se o roteiro programado que objetivava discutir o conceito de Meio Ambiente. A atividade consistiu na apresentação de slides contendo imagens de paisagens exclusivamente naturais e outras contendo interferência humanas, ou a própria presença do ser humano. A aula foi gravada utilizando um aplicativo de gravação no smartphone a fim de registrar os diálogos que eram desenvolvidos.

De acordo com as imagens exibidas, indagava-se aos alunos se eles consideravam aquela paisagem como meio ambiente ou não e, no primeiro momento, houve um consenso entre os alunos, como se vê no seguinte diálogo no Quadro 4. Assim, é perceptível que houve um consenso onde todos os alunos concordaram que a imagem exposta, contendo apenas elementos naturais, correspondia ao meio ambiente.

**Quadro 4:** Diálogo inicial entre licenciando e alunos na aula introdutória

INTERLOCUTOR	FALA
Pesquisador	Esta imagem, vocês acham que consiste no meio ambiente ou não?
Falas conjuntas	Sim
Pesquisador	Por quê?
Aluno A	Porque tem planta
Pesquisador	Todos concordam?
Aluno B	Sim, porque tem árvore

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em contrapartida, quando figuras contendo uma mistura de elementos naturais e antropizados eram apresentadas, ocorria uma divisão de opiniões se o local pertencia ou não ao meio ambiente, como explicita o diálogo no Quadro 5.

**Quadro 5:** Diálogo entre pesquisador e alunos acerca do conceito de Meio Ambiente.

INTERLOCUTOR	FALA
Pesquisador	Esta imagem pertence ou não ao meio ambiente?
Aluno C	É
Aluna D:	Não
Pesquisador	Aluno D, porque você acha que é?
Aluno D	Porque tem árvore
Aluno A	Aí porque tem árvore é meio ambiente, é?
Aluno D	É!
Pesquisador	E você, aluna E? Porque você acha que não é?
Aluna E	Porque tem poluição

Fonte: Elaborado pelos autores.

O padrão das respostas se repetiu nas imagens seguidas: aquelas que continham elementos exclusivamente naturais havia um consenso de que representavam o meio

ambiente, enquanto aquelas que apresentava elementos exclusivamente antropizados, como a imagem que continha um prédio, havia um consenso de que não pertencia ao meio ambiente e aquelas que continha uma mistura dos dois elementos, as opiniões eram divergentes.

Algumas imagens foram registradas de locais do Município em questão, como os prédios e a própria escola do público-alvo, como forma de associar o lugar que os alunos estão inseridos ao meio ambiente. Contudo, não houve, nesse primeiro momento, manifestação de associação entre o local que residem ao meio ambiente por parte dos estudantes, indicando uma ausência de pertencimento a algo que são inerentes, mesmo os alunos identificando sobre qual local algumas imagens se tratavam.

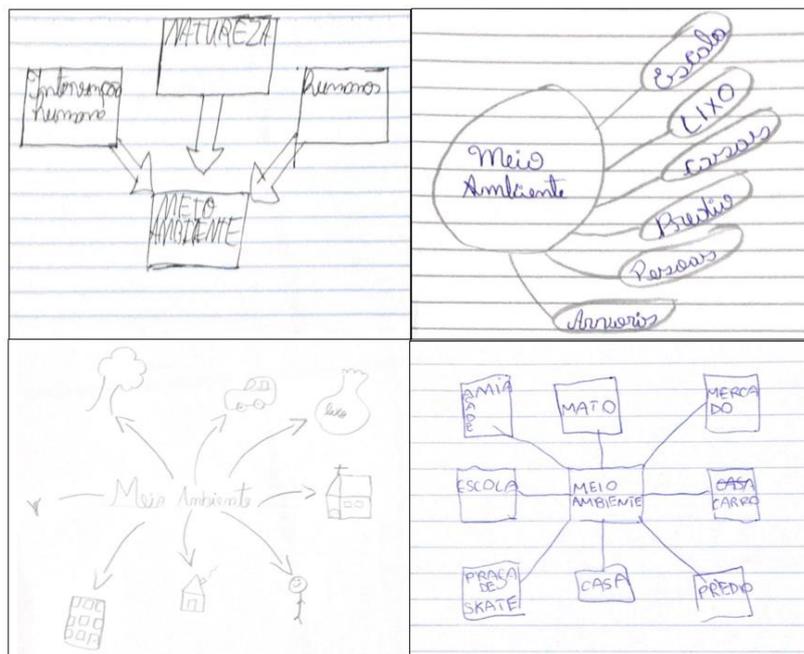
Constata-se Azevedo e Fernandes (2010), Cabral, Ribeiro e Hrycyk (2015), Carvalho, Rocha e Missirian (2009) e Reigota (2010) que é comum a perpetuação de uma visão bifurcada entre homem e meio ambiente. Esse pensamento ocidental, de acordo com Baggio, Scheffer-Bassio e Jacques (2002), cria um pensamento dicotômico, inserindo uma ideia de identificação e, ao mesmo tempo, oposição. Assim, há uma dificuldade do homem em se inserir no ambiente natural, como parte de um sistema que funciona de forma cooperativa, integrativa e complexa.

Com isso, os alunos possuíam uma ideia incipiente quando se refere ao meio ambiente. Bertrand e Bertrand (2007) abordam que o conceito de Meio Ambiente se modificou ao longo dos anos, uma vez que, outrora, era associado unicamente a uma visão naturalista e, a posteriori, inseriu-se uma concepção ecológica mais elaborada, inserindo o homem como sujeito ativo. Brasil (1988), por meio da Constituição Federal, considera as relações entre desenvolvimento e meio ambiente, abarcando fatores socioculturais, políticos, econômicos e ecológicos.

Nesse sentido, após a exposição das imagens, discutiu-se com os alunos o conceito de meio ambiente a partir de uma perspectiva, mais abrangente, enfatizando a interrelação existente entre os diferentes fatores, como aborda Guimarães (2004), Layrargues e Lima (2014) e Loureiro (2004). Para isso, utilizou-se a metodologia de *storytelling*, em que uma história foi contada utilizando os próprios alunos como personagens, onde iniciava-se com uma paisagem estritamente natural e, posteriormente, elementos eram adicionados de acordo com que as modificações eram feitas, simbolizando a transformação da natureza a partir das atividades humanas.

Neste momento, os alunos se mostravam bastante interessados, uma vez que, ficavam curiosos a partir do momento que eram inseridos na história. Essa estratégia é bastante utilizada na área do marketing, como afirma Palacios e Terenzo (2018) mas assim como os mesmos autores destacam, pode ser utilizada em várias áreas, inclusive, educação, pois é uma estratégia que busca atrair e manter a atenção do público. Isso foi perceptível ao longo desse segundo momento da aula, quando os alunos participavam ativamente do processo e acrescentavam narrativas à história contada. Essa técnica demonstra maiores tendências do conteúdo ser lembrado diante do envolvimento de emoções geradas a partir da inserção de elementos de narrativa que visa a superação de desafios.

Posteriormente, foi explanado alguns desenhos que foram retirados da avaliação diagnóstica realizada pelos alunos e foi indagado se eles acrescentariam outros elementos aos desenhos realizados por eles mesmos, as respostas incluíam casas, o ser humano, prédios e outros fatores que transcenderam o viés naturalista, indicando, assim, uma modificação de concepção nessa segunda aula. Para a finalização deste momento pedagógico, solicitou-se aos alunos que elaborassem esquemas sobre a concepção que eles tinham sobre meio ambiente a partir das discussões e problematizações que foram realizadas naquele dia específico. A Figura 5 exemplifica alguns produtos que foram gerados desta atividade.



**Figura 5:** Alguns exemplos de esquemas elaborados pelos alunos sobre o conceito de meio ambiente após a primeira intervenção  
Fonte: Arquivo dos autores.

A partir dos esquemas elaborados após esta intervenção, notou-se uma expansão do conceito em questão trazidos pelos alunos algo bastante positivo e relevante para a inserção de novos conceitos. Mesmo os alunos tendo apresentado aprimoramento nas concepções acerca da temática, tanto durante as discussões em sala de aula, como por meio da atividade elaborada, isso não indica, necessariamente, AS, uma vez que, assim como aborda Moreira (2012) a consolidação de conceitos não é imediata, necessitando que os alunos sejam constantemente expostos a situações inéditas, como resolução de problemas, diferenciação de conceitos e integração de definições e possam manifestar de diferentes formas, como desenhos e linguagem verbal.

### Intervenção 3 – Jogo de simulação

Para esta etapa, realizou-se uma revisão acerca do conteúdo visto na última aula, solicitando aos alunos que verbalizassem os conceitos que tinham sido trabalhados, como forma de expressarem o que tinham apreendido. Os estudantes relataram a diferença entre natureza e meio ambiente e citaram elementos que compunham cada um.

Logo em seguida, foi executada outra aula que envolvia um jogo de simulação, onde os alunos representavam espécies que desempenhavam papéis e contribuíam para o equilíbrio de um ecossistema (neste caso, foi utilizado o bioma Caatinga como exemplo) sustentando bexigas no ar e, à medida que os alunos eram chamados para se retirar do centro da sala, deixando a bexiga, o restante dos indivíduos ficava responsável por não a deixar cair. A retirada gradual dos alunos representa a interferência de ações antrópicas no ambiente, como a derrubada de árvores para a construção de estradas e monoculturas, prejudicando o equilíbrio do ambiente (Figura 6).

Jogos de simulação configura-se como uma estratégia eficiente em sala de aula por estimular a participação entre os aprendizes, integrar dinamismo e contribuir para o aprendizado (Stevens, 2015). Durante o desenvolvimento da atividade, foi notório que os

alunos ficaram eufóricos com a proposta, iniciando um processo de descontrole da sala de aula, porém, ao longo da dinâmica, houve uma diminuição nos ânimos diante dos alunos tentando se concentrar no processo de equilíbrio das bexigas.



**Figura 6:** Momento de execução do jogo de simulação com os alunos

Fonte: Arquivo dos autores.

Após a finalização desta etapa da dinâmica, algumas questões foram levantadas a fim de estimular reflexões em relação à simulação e a realidade, enfocando no fato de que, quanto mais alunos saíam do centro da sala e deixavam a bexiga (simulando a interferência humana), mais difícil seria manter o equilíbrio. Logo, as discussões foram respaldadas nas interrelações existentes entre os diferentes elementos de um ecossistema e que a perturbação de um elemento, acaba afetando outros, tornando um ambiente instável e trazendo prejuízos, muitas vezes, irreversíveis. A hipótese de Gaia, por exemplo, explica essas interrelações existentes e teoriza sobre como os componentes da biosfera estão intimamente conectados e tudo que acontece reflete em todos os habitantes da Terra (Lovelock, 1990).

Os alunos demonstraram compreensão diante das indagações, sempre associando à dinâmica que foi desenvolvida. Verbalizaram sobre a dificuldade em manter várias bexigas no ar a partir da ausência de outros integrantes e como isso refletia em um ecossistema, culminando em resultados exitosos diante das discussões que foram desenvolvidas e evidenciando a compreensão da homeostase ecossistêmica dos alunos.

#### **Intervenção 4 – Apresentação do Plano de Coleta Seletiva**

Esta atividade teve como objetivo apresentar o plano de CS do Município em questão. Primeiramente, foi perguntado aos alunos sobre o que havia sido trabalhado na aula anterior, como detalhado no Quadro 6.

**Quadro 6:** Diálogo retratando a revisão realizada sobre a aula anterior

<b>INTERLOCUTOR</b>	<b>FALA</b>
Pesquisador	O que fizemos ontem?
Aluno A	Teve a brincadeira das bexigas
Pesquisador	Isso. Fizemos a dinâmica com as bexigas. E o que vocês estavam representando nessa dinâmica?
Aluno F	Os animais e as plantas da Caatinga
Pesquisador	Certo. O que acontecia quando eu chamava um aluno para sair do centro da sala?
Aluno F	Ele deixava a bexiga e quem ficou tinha que equilibrar

Pesquisador	Aí ficava mais difícil ou mais fácil para equilibrar as bexigas?
Aluno G	Mais difícil né
Pesquisador	E como isso se relaciona a nossa realidade
	[ninguém respondeu]
Pesquisador	Deixa eu reformular. Eu falei que, quando eu chamava um aluno para sair, representava alguma interferência humana que interferia naquele ecossistema. E isso acaba afetando outros animais ou plantas. De que forma isso afeta na realidade?
Aluno H	Por exemplo, quando um sapo é extinto, isso pode aumentar o número de insetos e besouros, aí isso pode desequilibrar né
Pesquisador	Isso mesmo. Alguém tem outro exemplo de como a interferência em um fator acaba afetando outros fatores?
Aluno A	Quando derruba as árvores, o <i>soinão</i> pode ficar sem fruta, sem comida
Pesquisador	Muito bem. Então, pessoal, a gente percebe como os elementos estão relacionados, um depende de outro e qualquer interferência pode provocar um grande desequilíbrio, trazendo muitos prejuízos. Agora, vamos prosseguir nosso conteúdo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Após a revisão, introduziu-se alguns conceitos, como a diferença entre lixo e resíduo sólido e, também, a logística de funcionamento da CS na cidade de Cajazeiras. Utilizou-se slides para tal finalidade. Na oportunidade, foram apresentados alguns dados sobre a geração de resíduos em nível nacional e municipal e como o destino inadequado prejudicava a biosfera. Paralelamente, apresentou-se sobre a cooperativa Recicla Cajazeiras e como os indivíduos poderiam contribuir para o projeto. Ao final, exibiu-se um vídeo de divulgação científica de autoria própria.

Foi adotada uma metodologia exclusivamente expositiva, valorizando a aprendizagem por recepção, diferente das outras contidas na programação. O método expositivo, como aborda Moreira (2012) pode ser utilizado com o objetivo de promoção de AS, uma vez que, há um estigma em relação a este método, pois, constantemente, é associado à Aprendizagem Mecânica. Entretanto, o autor aborda que uma aprendizagem por descoberta pode ser mecânica, assim como aprendizagem por recepção pode ser significativa, isso porque o que vai dizer se a aprendizagem é significativa é se os conceitos se interrelacionam com subsunçores dos aprendizes e se o aluno consegue aplicar em diferentes contextos ou solucionar problemas diferentes daqueles vistos em sala de aula.

### Intervenção 5 – Jogo de trilha

Posteriormente, foi dada continuidade à programação, revisando, primariamente, os conceitos visualizados na última aula e iniciando o jogo de trilha para testar o grau de conhecimento dos alunos em relação ao Plano Municipal anteriormente discutido de forma colaborativa.

Foram dispostos, na sala de aula, "casas" para a estruturação de três trilhas. As peças foram elaboradas a partir de material reutilizado (papelão e folhas A4). Dividiu-se em três grupos, sendo que um representante de cada grupo integrava a trilha para avançar as "casas". A Figura 7, abaixo, ilustra a configuração final da trilha e dos participantes. Para isso, os alunos tinham que responder perguntas acerca dos conceitos que foram trabalhados ao longo das aulas e, caso a resposta tivesse correta, os alunos só poderiam avançar se realizasse a

separação dos resíduos que estavam dispostos na sala em recipientes específicos de acordo com o Plano de Coleta Municipal.



**Figura 7:** Organização da trilha na sala de aula utilizando material reutilizado

Fonte: Arquivo dos autores.

Os alunos se mostraram entusiasmados durante todo o processo. Kishimoto (1996) aborda que a utilização de jogos em sala de aula envolve a ludicidade, propiciando diversão, e, paralelamente, possui uma função educativa, propiciando aprendizagem, uma vez que, a geração de motivação inerente ao jogo propicia exploração e construção do conhecimento.

Almeida, Prochnow e Lopes (2016); Melo, Ávila e Santos, (2017) Carbo *et al.* (2019) analisaram o efeito da utilização de jogos no ensino de Ciências e constataram importantes contribuições para o processo de ensino e aprendizagem, verificando resultados como aumento na apreensão do conteúdo, demonstração de satisfação dos alunos em realizar as atividades, os pesquisadores observaram, também, maior participação dos alunos e interação. Resultados semelhantes foram obtidos a partir do desenvolvimento do jogo em questão, pois, além dos alunos demonstrarem entusiasmo, se certificavam de responderem corretamente às questões. Para isso, a divisão de grupos contribui bastante, pois permitia que os alunos combinassem com a equipe antes de oralizarem a resposta final.

Atividades colaborativas, realizada entre pequenos grupos, oferece um ambiente seguro para a participação de todos os alunos, ao contrário de grupos maiores que, normalmente, alunos mais participativos costumam se destacar, como usualmente, enquanto aqueles que tipicamente participam menos, permanecem em silêncio, intensificando a passividade de alguns estudantes e prejudicando os objetivos dos métodos ativos (STEVENS, 2015). A Figura 8 mostra estudantes compartilhando informações para chegarem a uma resposta final.



**Figura 8:** Momento dos alunos articulando resposta com os próprios grupos

Fonte: Arquivo dos autores.

As atividades colaborativas são estratégias eficientes para a promoção de AS, visto que, permitem a troca de significados entre os próprios estudantes e, a partir disso, o professor assume uma postura de mediador (Moreira, 2012). O mesmo autor ainda destaca que a linguagem é uma das principais forma do aluno externalizar os sinais que está captando, sendo, portanto, uma ferramenta essencial no processo de aprendizagem. Isso corrobora com Freire (1987) quando destaca que o conceito de ser humano tem duplo princípio, o biofísico e o psicossociocultural, que são interdependentes e o segundo princípio inclui fatores como linguagem. Conseqüentemente, oportunizar a expressão dos alunos para demonstrar os conhecimentos apreendidos é *sine qua non* no processo educativo.

Assim, embora uma parcela ínfima de alunos tenha demonstrado dificuldade na apreensão de alguns conceitos, como a diferença entre lixo e resíduo sólido, interferindo no momento da separação dos resíduos durante a dinâmica, os colegas colaboravam para garantir a resposta correta e avançar na trilha. Ao mesmo tempo, a maior parte dos alunos respondiam corretamente às questões e demonstraram apreensão considerável dos conceitos e da técnica de separação dos resíduos.

### **Intervenção 6 – A pauta ambiental na mídia**

Nesta etapa foi ministrada a última aula da programação que consistiu em analisar como os editoriais de imprensa abordam a pauta ambiental nas manchetes, realizando uma comparação e enfatizando a contradição que frequentemente está nas manchetes, como o fato de as empresas serem as maiores responsáveis pela degradação ambiental e, muitas vezes, as soluções são delegadas apenas para atitudes individuais.

O intuito consistiu na inserção de obtenção de uma consciência sistêmica, na qual faz-se necessário agir coletivamente para contribuir para a preservação ambiental. Assim, foi solicitado que os alunos se separassem em grupo para ler as manchetes para a realização de uma discussão acerca das temáticas. Houve uma dificuldade de estabelecer o debate em sala de aula diante da agitação dos estudantes. Assim, buscou-se alternativas a fim de cumprir o objetivo inicial e solicitou-se que os alunos realizassem a leitura das manchetes em voz alta para a realização das discussões. Nesta aula, poucos alunos interagiram. A turma estava agitada e as constantes interrupções diante das conversas e atitudes dos alunos impediram que o objetivo inicial fosse alcançado plenamente.

Ainda assim, pequenas discussões foram desenvolvidas, estabelecendo paralelos entre a produção de plásticos por grandes empresas e refletindo sobre a campanha que enfatizava exclusivamente a utilização de canudos. Os alunos tiveram um pouco de dificuldade de estabelecer conexões, uma vez que, repetiam frases como “não jogar lixo na rua” ou “cuidar do ambiente”, soando frases de forma acrítica e repetindo ações características de uma EA conservadora. A EA Conservadora reflete paradigmas contemporâneos, como a transmissão de conhecimentos, muitas vezes, desvinculado do contexto global e valorização tecnicista em detrimento do pensamento crítico-reflexivo (Guimarães, 2020).

As escolas de educação básica são essenciais na formação humana, social, cultural e ética da sociedade. Nesse sentido, a inserção de políticas públicas que visem a manutenção e aprimoramento dessas instituições de ensino é crucial, principalmente em aspectos que superem o tecnicismo e englobe aspectos distintos do ser humano (Abílio; Florentino; Ruffo, 2010).

Gradativamente, realiza-se a comparação entre os impactos das grandes empresas e as soluções trazidas pela grande mídia, na qual, muitas vezes, isentava os principais causadores da degradação ambiental. Ao mesmo tempo, enfatizou-se a importância de agir individual e coletivamente. Freire (1987) destaca que os editoriais de imprensa não devem ser tratados

como simples fontes de comunicação, mas faz-se necessário o desenvolvimento do espírito crítico, uma vez que, não há imparcialidade quando as mesmas notícias são publicadas de forma diferente dependendo do veículo de origem.

### Intervenção 7 - Aplicação do pós-teste

Após a finalização dessa última intervenção, aplicou-se o pós-teste na aula posterior. O Quadro 7 exhibe as porcentagens dos alunos em cada nível de conhecimento no pós-teste.

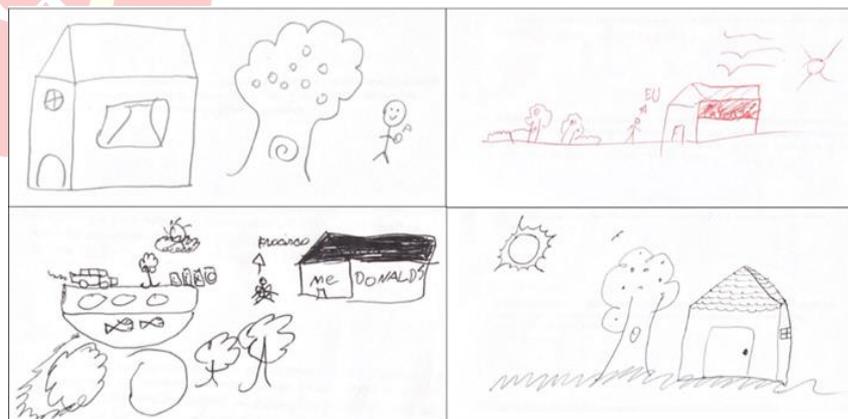
**Quadro 7:** Porcentagem de casos nos níveis de conhecimento por conceito no pós-teste

CONCEITOS	NÍVEL DE CONHECIMENTO			
	0	1	2	3
Meio ambiente	0%	0%	14%	86%
Resíduo sólido x Lixo	0%	74%	0%	26%
Coleta seletiva	0%	100%	0%	0%

Nível de conhecimento: 0 – em branco; 1 – Incompleto ou incorreto; 2 – Satisfatório; 3 - Completo

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quando solicitados novamente a fazerem um desenho que representasse o Meio Ambiente, desta vez após todas as discussões em sala de aula, foi perceptível uma transformação na concepção deste conceito nas representações dos alunos, uma vez que, a maior parte dos desenhos, 86%, classificados na categoria 3 – “Apresenta o conceito ampliado”, continham elementos que superam o viés naturalista predominante no pré-teste, contendo elementos culturais, por exemplo, como demonstrado na Figura 9.



**Figura 9:** Representações do Meio Ambiente realizada pelos alunos após as intervenções

Fonte: Arquivo dos autores.

A aplicação do pré-teste permitiu a identificação de subsunçores, mais especificamente do tipo limitados, pois abrangiam apenas um aspecto concernente ao Meio Ambiente. Os subsunçores presentes na estrutura cognitiva do aprendiz podem ser bem desenvolvidos, abarcando conceitos de forma ampla, ou limitados, apresentando compreensões superficiais.

Após as intervenções, foi perceptível a modificação dessas informações prévias, tornando-as mais elaboradas, havendo, portanto, uma interação entre conceitos e não mera associação. Além disso, para a obtenção de informações que contribuíssem para a identificação de interação entre conceitos e possibilidades de AS, o pós-teste foi elaborado a partir de

situações-problema e solicitado que os alunos diferenciem ideias semelhantes, mas não idênticas. Essas estratégias são destacadas por Moreira (2012) e permitem a identificação de que se houve, ou não, modificação de conceitos e, em caso afirmativo, há grandes chances de ter havido AS.

Assim, uma das questões requeria que os alunos diferenciassem lixo de resíduo sólido preenchendo as lacunas. E apenas um aluno não soube expressar a distinção entre ambos os conceitos, enquanto o restante atendeu às expectativas. Entretanto, na situação problema que demandava que os alunos resolvessem a questão da separação de itens que se classificavam como resíduo sólido ou lixo, 73,3% dos alunos não explicitaram de forma clara como a separação deveria ser realizada de acordo com o Plano de CS, colocando respostas erradas ou de forma incompleta (Numeração 1):

Resposta Aluno A: Colocando em um lugar como reciclar

Resposta Aluna J: Reciclando

Resposta Aluna K: Dizendo onde deve colocar o lixo

As respostas evidenciam falta de clareza em relação a como deve ocorrer a separação de acordo com o Plano de CS. Ao mesmo tempo, apenas 26% atendeu às expectativas (numeração 3 – “completa”). Contudo, no momento da realização do jogo de trilha, os alunos souberam distinguir de forma satisfatória e executar as ações que devem ser realizadas pelos cidadãos para a execução da CS, algo que não foi observado no momento do pós-teste, ocorrendo, assim, uma contradição.

Isso pode ter se dado devido ao fato de que o conhecimento não se dá de forma linear, podendo oscilar durante o processo. Ao mesmo tempo, a metodologia utilizada em uma avaliação diagnóstica escrita, como no pós-teste, exige habilidades distintas quando comparadas com a metodologia utilizada no jogo de trilha. Dessa forma, tal como destaca Moreira (2012), como interpretação das questões e a própria forma de expressão.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A disposição inadequada de resíduos sólidos gera problemas que prejudica a homeostase ecossistêmica e compromete a qualidade de vida de todos os seres vivos. Nesse sentido, o projeto em desenvolvimento de CS na cidade de Cajazeiras-PB é um avanço importante para a mitigação dos impactos negativos oriundos das ações antrópicas. Contudo, diante da incipiência desse empreendimento, sua continuidade depende de diversos fatores que perpassam pelas esferas econômicas, sociais e educacionais e precisam ser gerenciados harmonicamente para garantir estabilização e alcance dos benefícios inerentes.

Paralelamente, as atividades educacionais respaldada na Teoria da AS demonstraram êxito, diante dos resultados observados durante o próprio processo das atividades desenvolvidas e no pós-teste, os quais evidenciaram o aprimoramento dos conceitos prévios dos alunos, como expansão da concepção de Meio Ambiente e integralização de novas definições e olhares inéditos em relação ao valor dos resíduos sólidos.

Entretanto, embora esses resultados tenham sido obtidos com bases nos preceitos trazidos pela teoria da AS, como a identificação de subsunçores, solicitação de resolução de situações-problema inéditas, foi perceptível oscilação no nível de aprendizagem dos alunos, no qual, em alguns momentos, demonstravam ter apreendido um determinado conceito ou mecanismo, mas quando solicitados para demonstrarem novamente, em aulas posteriores,

evidenciavam uma variação no grau de conhecimento. Aspectos como esses indicam a complexidade do processo de aprendizagem, uma vez que, não se dá de forma linear.

Ao mesmo tempo, o respaldo da Teoria da AS permitiu o desenvolvimento de atividades que consideram os conhecimentos trazidos pelos alunos, permitindo contextualização e inserção ativa dos estudantes no processo de aprendizagem. Essas atividades executadas ao longo da pesquisa consideraram, também, aspectos crítico-reflexivo evitando, assim, aulas transmissivas descontextualizadas e valorizando, por outro lado, aspectos econômicos, culturais e sociais.

Destarte, sugere-se iniciativas que contribuam para a continuidade do projeto de CS, como intensificação de trabalhos educacionais e implantação de alternativas para resíduos que não são englobados pelo projeto em questão, como o caso dos orgânicos, pois o trabalho coletivo é essencial para atingir as metas que objetivam a manutenção dos recursos naturais e qualidade de vida para as atuais e futuras gerações.

## REFERÊNCIAS

ABÍLIO, F. J. P. FLORENTINO, H. da S. Educação ambiental em unidades de Conservação da Caatinga: saberes e práticas para uma educ(ação) contextualizada e para a (con)vivência com o semiárido. *In*: ABÍLIO, F. J. P. (Org.) **Educação Ambiental em Unidades de Conservação no Bioma Caatinga**: biodiversidade e formação continuada de professores tendo como ênfase os estudos na RPPN Fazenda Santa Clara (São João do Cariri). João Pessoa: Editora da UFPB, p. 71-128, 2017.

ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. S. Percepção de professores de escolas públicas de São João do Cariri sobre o Bioma Caatinga e suas problemáticas ambientais. *In*: ABÍLIO, F.J.P. (Org.) **Educação Ambiental**: formação continuada de professores no Bioma Caatinga. João Pessoa: UFPB/ Ed. Universitária, p. 79-109, 2010.

ABÍLIO, F. J. P.; FLORENTINO, H. da S.; RUFFO, T. L. de M. Educação Ambiental no Bioma Caatinga: formação continuada de professores de escolas públicas de São João do Cariri, Paraíba. **Pesquisa em Educação Ambiental**, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 171-193, 2010.

ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2022**. São Paulo, 2022.

ARAÚJO, E. C. dos S.. Percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental de uma escola pública. **Brazilian Journal of Development**, Paraná, v. 6, n. 1, p. 530-538, 2020.

ALMEIDA, C. M. M. de.; PROCHNOW, T. R.; LOPES, P. T. C. O uso do lúdico no ensino de ciências: jogo didático sobre a química atmosférica. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, Colombia, v. 11, n. 2, p. 228-239, 2016.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. 2 ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978.

AZEVEDO, D. S. de A. FERNANDES, D. S. de. Educação Ambiental na Escola: um estudo sobre os saberes docentes. **Educação em foco**, Juiz de Fora, v. 14, n. 2, p. 95-119, 2010.

BAGGIO, A.; SCHEFFER-BASSO, S. M.; JACQUES, A. V. A. A estética do ecossistema: reeducando o antropocentrismo. **Ecossistema**, São Paulo, v. 27, n. 2, 2002.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições, v. 70, 2016.

BARROS, J. D. S.; SILVA, M. de F. P. da. Reflexões sobre a prática interdisciplinar na educação ambiental. *Polêmica*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p. 682-689, 2011.

BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma geografia transversal e de travessias**: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades. Maringá: Massoni, 2007.

BEZERRA, Y. B. de S. *et al.* Análise da percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental II em uma escola do município de Serra Talhada (PE). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVBEA)**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 472-488, 2014.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Brasília, 1988.

BRASIL. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**, Lei 12.305. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 2010.

CABRAL, F. F.; RIBEIRO, I. de L. HRYCYK, M. F. Percepção ambiental de alunos do 6º ano de escolas públicas. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 14, n. 2, p. 151-161, 2015.

CARBO, L. *et al.* Atividades práticas e jogos didáticos nos conteúdos de química como ferramenta auxiliar no ensino de ciências. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, São Paulo, v. 10, n. 5, p. 53-69, 2019.

CARVALHO, E. M. de.; ROCHA, V. S.; MISSIRIAN, G. L. B. Percepção ambiental e sensibilização de alunos do ensino fundamental para preservação da mata ciliar. **Revista eletrônica Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande do Sul, v. 23, n. 6, 2009.

CARVALHO, I. C. de M. **Educação ambiental**: a formação do sujeito ecológico. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

COSTA, M. A. F da.; COSTA, M. de F. B. da. **Projeto de Pesquisa**: entenda e faça. 6 ed. Petrópolis: Editora Vozes Limitada, 2017.

DIAS, R. **Gestão ambiental**: responsabilidade social e sustentabilidade. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2019.

FLORENTINO, H. da S. **Educação Ambiental no Bioma Caatinga**: por uma formação continuada de professores no município de Sumé-PB. 260 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa – PB, 2013.

FREIRE, A. M. A. Algumas palavras ou considerações em torno da Conferência de Paulo Freire. *In*: FREIRE, P.; FREIRE, A. M. A.; OLIVEIRA, W. F. de (Org.). **Pedagogia da solidariedade**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, p. 49-69, 2016.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GONÇALVES, T. M. O trabalho interdisciplinar em educação ambiental: reflexão sobre a prática docente. **Revbea**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 41-49, 2019.

GUIMARÃES, M. Educação ambiental crítica. *In*: LAYRARGUES, P. P. (Org.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 25-34, 2004.

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental: para além dos muros da escola. *In*: MELLO, de S. S.; RACHEL, T. (Org). **Vamos Cuidar do Brasil: conceitos e práticas em Educação Ambiental na Escola**. Brasília: UNESCO, p. 85-94, 2007.

GUIMARÃES, M. **Dimensão ambiental na educação**. Campinas: Papyrus Editora, 2020.

HEED, J. **Climate Accountability Institute**. Estados Unidos, 2019.

INSTITUTO RECICLEIROS. **Plano Municipal de Coleta Seletiva**. Cajazeiras, 2021. Disponível em: <https://www.semacajazeiras.pb.gov.br/>.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Ed. Cortez, 1996.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 25, p. 135-158, 2011.

JACOBI, P. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. **Educação e pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

LAYRARGUES, P. P. Do ecodesenvolvimento ao desenvolvimento sustentável: evolução de um conceito? **Revista Proposta**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 71, p. 1-5, 1997.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. da C. As macro-tendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. **Ambiente & sociedade**, São Paulo, v. 17, p. 23-40, 2014.

LEFF, E. **Ecologia Política: Da desconstrução do capital à territorialização da vida**. Campinas: Editora da Unicamp, 2021.

LIMA, G. F. C. Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios da sustentabilidade emancipatória. *In*: LOUREIRO, C. F. B. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. São Paulo, Cortez, 2002.

LOUREIRO, C. F. B. Educação ambiental transformadora. *In*: LAYRARGUES, P. P. (Org.) **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 65-84, 2004.

LOVELOCK, J. E. Hands up for the Gaia hypothesis. **Nature**, Reino Unido, v. 344, n 6262, 1990.

MELO, A. C. A.; ÁVILA, T. M.; SANTOS, D. M. C. Utilização de jogos didáticos no ensino de ciências: um relato de caso. **Ciência Atual—Revista Científica Multidisciplinar do Centro Universitário São José**, v. 9, n. 1, 2017.

MOREIRA, M.A. O que é afinal aprendizagem significativa. **Qurrriculum**, Espanha, 2012.

MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: Editora pedagógica e universitária, 1999.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita: repensar a forma, reformar o pensamento**. 22<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2015.

PALACIOS, F.; TERENCEZZO, M. **O guia completo do storytelling**. São Paulo: Alta Books, 2018.

REIGOTA, M. A Educação Ambiental frente aos desafios apresentados pelos discursos contemporâneos sobre a natureza. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 539 - 553, 2010.

SERAFINI, P. G.; MOURA, J. M. DE; SANTOS, A. C. DOS; REZENDE, J. F. D. de; Avanços e desafios da sustentabilidade ambiental na Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 20, p. 1333-1347, 2021.

SILVA, C. R. M. da; TESSAROLO, F. M. Influenciadores digitais e as redes sociais enquanto plataformas de mídia. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 39, São Paulo. **Anais [...]** São Paulo: Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, 2016.

SILVA, D. C. B. da; RECH, A. U. A superação do antropocentrismo: uma necessária reconfiguração da interface homem-natureza. **Revista da Faculdade de Direito da UFG**, Goiânia, v. 41, n. 2, p. 13-27, 2017.

SILVA, E. L. da; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVA, M. A. da *et al.* Compostagem: experimentação problematizadora e recurso interdisciplinar no ensino de química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 71-81, 2015.

SILVA, S. C.; PIZA, A. A. P.; VIEIRA, F. C. B. Percepção ambiental de estudantes do 6º ano do ensino fundamental sobre o meio ambiente. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo, v. 8, n. 6, 2012.

STEVENS, R. Role-play and student engagement: reflections from the classroom. **Teaching in Higher Education**, Reino Unido, v. 20, n. 5, p. 481-492, 2015.

UNESCO. **Documento sobre el estado actual de La educación ambiental**. Seminário internacional de Educación Ambiental: Belgrado, Yugoslavia, 13-22 de octubre, 1975. Paris, 1975.

VENTURIERI, B.; SANTANA, A. Concepções sobre meio ambiente de alunos do ensino fundamental em Belém-PA: estudo de caso com a EEEFM prof. Gomes Moreira Junior. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 234-245, 2016.



Revista  
Ciências & Ideias