



# Educação socioambiental: ensino e aprendizagem a partir da compostagem de resíduos orgânicos

Socio-environmental education: teaching and learning based on composting organic waste

R. H. D. de Vilhena\*; P. C. S. da Luz

*Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGEECA, Universidade do Estado do Pará, 66640-000 Belém-PA, Brasil*

*\*ruthvilhena@gmail.com*

*(Recebido em 01 de dezembro de 2022; aceito em 27 de janeiro de 2023)*

Este trabalho é resultado da dissertação de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará. O estudo teve por objetivo, desenvolver uma sequência didática sobre o tema “compostagem de resíduos sólidos orgânicos” para fomentar aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais sobre as questões socioambientais. A sequência didática foi estruturada nas três tipologias de aprendizagem conceituais, procedimentais e atitudinais, envolvendo a competência e habilidade do componente curricular da área de ciências da natureza disposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), desenvolvida em três etapas distribuídas por sete aulas e aplica em uma turma do 5º ano do ensino fundamental anos iniciais da Escola Municipal de Ensino Fundamental no município de Moju/PA. Os dados passaram por análise de conteúdo categorial, criando categorias *a posteriori* para a discussão dos resultados. O trabalho apontou avanços na aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal dos participantes, possibilitando novas compreensões e atitudes sobre a compostagem de resíduos orgânicos, assim como, a formação de sujeitos multiplicadores de ideias e práticas educativas, envolvidos na construção de novas relações ambientais, sociais e científicas voltadas ao ensino de ciências.

Palavras-chave: Ensino de ciências, educação socioambiental, sequência didática.

This work is the result of the master's thesis of the Graduate Program in Education and Science Teaching in the Amazon at the University of the State of Pará. The objective of the study was to develop a didactic sequence on the theme “composting of solid organic waste” to foster conceptual, procedural and attitudinal learning on socio-environmental issues. The didactic sequence was structured in the three conceptual, procedural and attitudinal learning typologies, involving the competence and ability of the curricular component of the natural sciences area set out in the National Common Curricular Base (BNCC), developed in three stages spread over seven classes and applied in a group of the 5th year of elementary school, the initial years of the Municipal School of Elementary Education in the municipality of Moju/PA. The data underwent categorical content analysis, creating a posteriori categories for the discussion of the results. The work pointed to advances in learning conceptual, procedural and attitudinal of the participants, enabling new understandings and attitudes about the composting of organic waste, as well as the formation of subjects that multiply ideas and educational practices, involved in building new environmental, social and scientific relationships aimed at science teaching.

Keywords: Science teaching, socio-environmental education, didactic sequence.

## 1. INTRODUÇÃO

A grande quantidade de resíduos sólidos que produzimos diariamente é um dos maiores problemas ambientais atualmente. O Brasil é um dos países que mais gera resíduos sólidos [1], produzindo cerca de 77 milhões de toneladas de resíduos anualmente. Certamente, inúmeros fatores contribuem para o acúmulo dos resíduos sólidos no ambiente, dos quais destacamos o consumismo exagerado de resíduos não biodegradáveis e a disposição final inadequada desses materiais, dentre outros. Nesse entendimento, se faz necessário que os órgãos competentes adotem medidas de tratamento dos resíduos sólidos, com o intuito de promover ações de redução da produção desses resíduos e da disposição adequada desses materiais.

Algumas alternativas podem ser empregadas para contribuir com o gerenciamento de resíduos, tais como: reeducação, reutilização, reciclagem e a compostagem, conferindo nova utilidade a esse material. Essas práticas desenvolvidas de forma integrada contribuem para a diminuição do

desperdício de diversos tipos de materiais que são depositados no ambiente de forma inadequada [1].

A fim de aprofundar a compreensão a respeito de melhores práticas educativas que discutam e incentivem novas atitudes acerca dos resíduos sólidos orgânicos, o estudo pautou-se na Lei 12.305, que trata da Política Nacional de Resíduos Sólidos [2] e a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) [3]. Além disso, documentos como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) [4] e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) [5], entre outros, subsidiam as relações de práticas educativas e impulsionam novas atitudes humanas voltadas às problemáticas ambientais.

Dessa maneira, o interesse em investigar essa temática é proveniente das minhas inquietações vivenciadas na docência, sobre como é trabalhada a questão ambiental nas escolas, pois, na maioria das vezes o trabalho com as questões ambientais acontece de forma específica, em datas alusivas ao meio ambiente, com pouca articulação entre os componentes curriculares ou sem relação com os problemas ambientais vivenciados pelos estudantes [6, 7].

Educação Ambiental a ser proposta para as escolas necessita promover um ambiente de discussões relacionadas às questões ambientais, sociais e aos novos conhecimentos a serem construídos [6]. Nesse entendimento, as práticas pedagógicas precisam estimular a interdisciplinaridade, buscando a interação entre os componentes e o desenvolvimento de metodologias que articulem com a área da ciência quesitos que são observados no contexto escolar [8].

Portanto, a construção de novos conhecimentos que envolvem as questões ambientais, sociais, políticas e de transformação sobre o contexto socioambiental escolar fomenta epistemologicamente a Educação Socioambiental baseada na EA crítica. Esta, por sua vez, visa a formação de indivíduos críticos e reflexivos que discutam assuntos sociais sobre a construção de valores e atitudes que demonstrem um novo olhar para o planeta [9, 10].

Baseado no exposto, consideramos relevante desenvolver uma Sequência Didática (SD), como estratégia educativa e produto educacional direcionado à questão dos resíduos sólidos evidenciados na comunidade escolar. A proposta do estudo foi responder a seguinte questão de pesquisa: Quais aprendizagens conceituais, procedimentais e atitudinais são evidenciadas entre os estudantes do 5º ano, nas aulas de ciências, a partir de uma SD com o tema “compostagem de resíduos sólidos orgânicos”?

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo ocorreu por meio da pesquisa-ação e está estruturado epistemologicamente e metodologicamente nos estudos da Educação Socioambiental propostos por da Luz e da Silva (2022) [11] e na Teoria da Aprendizagem de Vygotsky (2007) [12], além da Tipologia da Aprendizagem por Competência proposta por Zabala e Arnau (2010) [13].

A pesquisa seguiu as orientações das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde (CNS) de número 466/12 e 510/16, que regulamentam as normas aplicadas às pesquisas com seres humanos no Brasil, foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa (CEP), sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) de número 50330221.2.0000.8767, pelo parecer de número 5.208.922.

O lócus do trabalho foi uma turma de 21 participantes do 5º ano do Ensino Fundamental - Anos Iniciais de uma escola municipal, localizada na cidade de Moju-PA. A escolha da turma se justifica pelo motivo de ser a qual a pesquisadora atua como docente. A vivência na escola levou à professora pesquisadora a identificar o problema ambiental do acúmulo de resíduos orgânicos presentes na comunidade escolar, temática que impulsionou esta pesquisa.

Por ser tratar de participantes menores de idade, foi assegurada a participação por meio do TCLE para pais ou responsáveis legais, regulamentado na Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para crianças e adolescentes (maiores que 6 anos e menores de 18 anos).

## 2.1 Sequência didática desenvolvida

A estrutura da SD foi elaborada em três etapas, distribuídas em sete aulas, e desenvolvida no período de um semestre de fevereiro a junho do ano letivo de 2022. Encontram-se baseadas na proposta conceitual de aprendizagem [13], e em consonância com as “unidades temáticas matéria e energia” e “objeto de conhecimento reciclagem e consumo consciente” do componente curricular da área de ciências da natureza, disposto na BNCC e voltado à “competência e habilidade” específica do Ensino Fundamental [5].

A SD foi aplicada por meio de atividades criativas (exibição de vídeo, desenhos, exercícios, debates e aulas práticas), a fim de integrar o saber escolar em práticas cotidianas, possibilitando instigar o conhecimento científico e novas relações educativas ambientais no contexto escolar, como pode ser visualizado no Quadro 1.

Quadro 1: Modelo de SD.

<b>SEQUÊNCIA DIDÁTICA “COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS SÓLIDOS ORGÂNICOS”</b>	
<b>COMPETÊNCIA DA BNCC</b>	
Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.	
<b>HABILIDADE DA BNCC</b>	
(EF05CI05) Construir propostas coletivas para um consumo mais consciente e criar soluções tecnológicas para o descarte adequado e a reutilização ou reciclagem de materiais consumidos na escola e/ou na vida cotidiana.	
<b>Etapa 1</b>	
<b>Aspectos conceituais</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instigar os problemas ambientais da realidade do contexto do aluno e possibilidades para explicação do fenômeno estudado;</li> <li>• Construir conceitual sobre a Educação Socioambiental;</li> <li>• Apresentar conhecimentos científicos sobre a temática do acúmulo de resíduos orgânicos;</li> <li>• Compreender a importância da prática compostagem para melhor qualidade de vida.</li> </ul>	
<b>Procedimentos</b>	<b>Instrumentos Avaliativos</b>
<b>Aula 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicação do questionário inicial: levantar informações dos alunos sobre a temática.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participação e interação;</li> <li>• Questionário Inicial;</li> <li>• Observação individual por meio de desenhos.</li> </ul>
<b>Aula 2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observação a campo: identificar a situação da realidade para problematizar a questão dos resíduos orgânicos no contexto escolar e residencial;</li> <li>• Exposição e discussão a respeito dos problemas ambientais levantados e introdução aos conceitos de compostagem de resíduos orgânicos;</li> <li>• Aplicação do questionário pré-teste: levantamento do conhecimento inicial sobre o tema;</li> <li>• Orientação para a coleta dos materiais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debates individuais e em grupo - Levantamento de hipótese para responder ao problema;</li> <li>• Questionário pré-teste.</li> </ul>

<b>Etapa 2</b>	
<b>Aspectos procedimentais</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender dos princípios e exercício da técnica de compostagem;</li> <li>• Buscar através de pesquisas e leituras conhecimentos científicos para solucionar ou amenizar o problema ambiental do acúmulo de resíduos orgânicos;</li> <li>• Realizar práticas da compostagem de resíduos orgânicos em seu espaço de vivência;</li> <li>• Multiplicar a ideia da técnica da compostagem para a comunidade escolar como uma das alternativas ao acúmulo de resíduos orgânicos.</li> </ul>	
<b>Procedimentos</b>	<b>Instrumentos Avaliativos</b>
<p><b>Aula 3:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprodução da técnica de compostagem e construção da composteira;</li> </ul> <p><b>Aulas 4, 5 e 6:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visita à composteira e observação do processo de compostagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Caderno de Observação.</li> </ul>
<b>Etapa 3</b>	
<b>Aspectos atitudinais</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar os princípios e das técnicas para responder a situações reais;</li> <li>• Atuar como agente de transformação do ambiente onde vive, interferindo no meio ambiente com a prática da compostagem;</li> <li>• Construir novos valores e atitudes em relação ao consumo exagerado e o acúmulo de resíduos orgânicos;</li> <li>• Expor opiniões ou ideias com autonomia sobre a importância de reciclagem de resíduos orgânicos para melhor qualidade de vida socioambiental.</li> </ul>	
<b>Procedimentos</b>	<b>Instrumentos Avaliativos</b>
<p><b>Aula 7:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adubação da horta e plantio das sementes;</li> <li>• Novos hábitos de descartes dos resíduos;</li> <li>• Aplicação do questionário pré-teste: levantamento do conhecimento inicial do tema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Questionário pós-teste;</li> <li>• Caderno de observação;</li> <li>• Observação individual por meio de desenhos.</li> </ul>

A SD buscou tem por foco a formação integral do aluno por meio de atitudes, competência, habilidade e conhecimentos. No contexto escolar, a competência deve discernir o que o aluno necessita para agir sobre os problemas que surgem ao longo da vida [13]. É importante o sistema escolar olhar o desenvolvimento das competências necessárias ao ser humano para responder aos problemas que a vida expõe, mas com delimitação de responsabilidades em função dos meios disponíveis e de suas possibilidades vigentes. Segundo os autores, aprender por competência engloba o sujeito nos âmbitos social, pessoal, interpessoal e profissional [13].

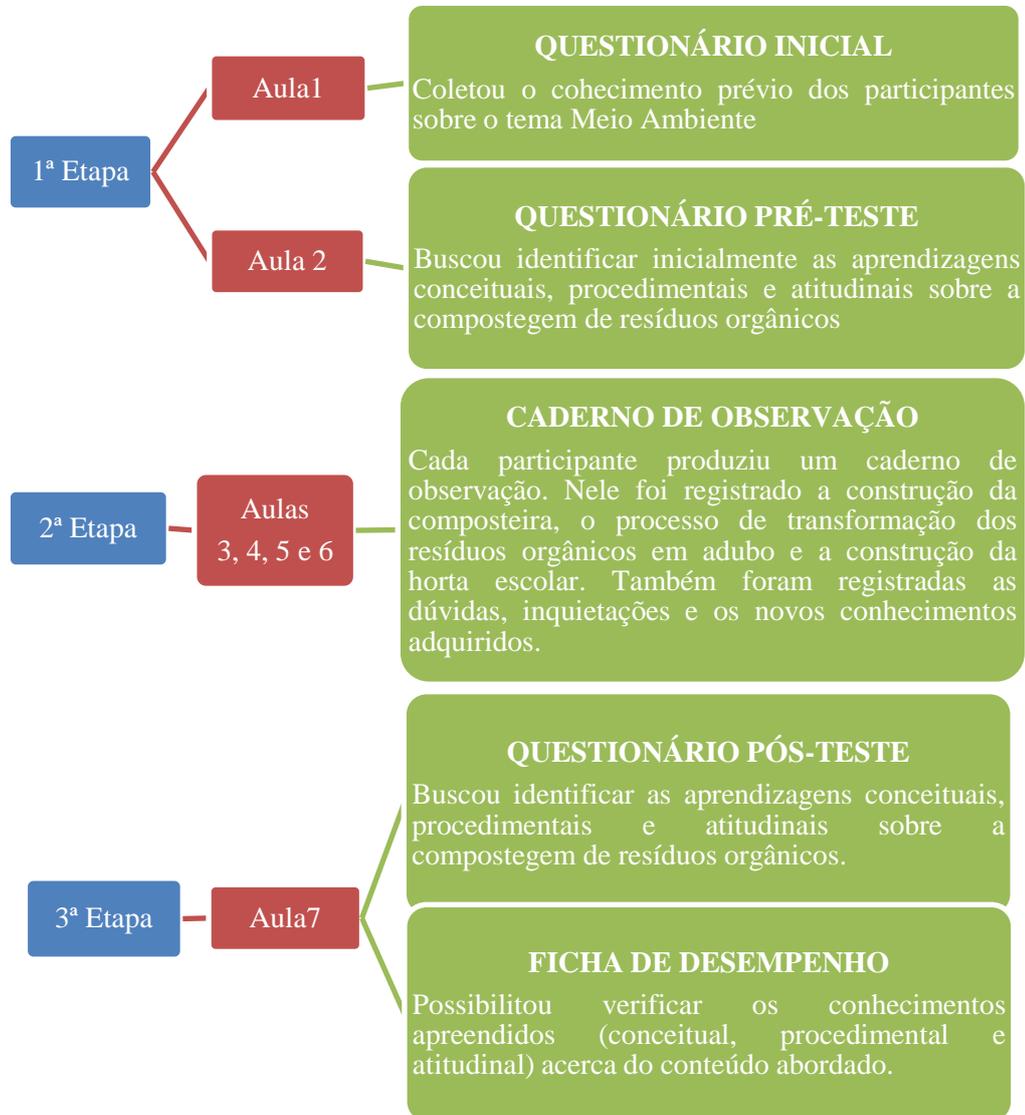
### 2.1.1 Coleta e análise dos dados

Na pesquisa foram analisados os dados apenas de 15 participantes que desenvolveram todas as atividades propostas na SD, pois, entre os 21 participantes, 6 foram desconsiderados para a análise dos dados, devido à não participação nas atividades. Os 15 participantes foram identificados por nomes de verduras, legumes e frutas que foram utilizadas na produção da

compostagem, como: Chuchu, Melão, Cenoura, Abobrinha, Tomate, Repolho, Pimentinha, Alface, Maçã, Mamão, Cheiro-Verde, Batata, Couve, Manga e Banana. Ressaltamos que esses nomes fictícios foram escolhidos pelos próprios participantes durante a execução das atividades.

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram aplicados como atividades escolares desenvolvidas durante as aulas da SD, de acordo com o percurso trilhado, como mostra a Figura 1, a seguir:

Figura 1: Instrumentos para coletar dados.



Para análise dos dados foi aplicado o procedimento metodológico da Análise de Conteúdo Categorical [14], como segue trilhados nas etapas apresentadas na Figura 2, a seguir:

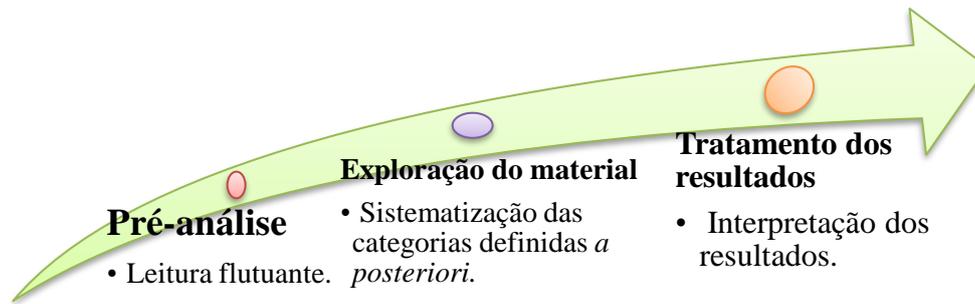


Figura 2: Etapas da Análise de Conteúdo da Pesquisa. Fonte: Baseado em Bardin (2010) [14].

Na fase pré-análise ocorreu a leitura flutuante dos materiais, a seleção dos documentos e a organização e sistematização das primeiras ideias, que se desdobraram em três importantes aspectos: seleção de documentos para análise, elaboração de hipóteses, objetivos e indicadores para descrição dos resultados. Assim, na pré-análise foi realizada uma leitura inicial para a organização da investigação.

Durante a exploração do material foram analisados os questionários e o caderno de anotações do aluno. Os dados foram codificados, organizados, que possibilitaram a fácil compreensão das principais unidades de registro dos resultados apontados nas atividades da SD, isto é, essas unidades foram selecionadas a partir dos aspectos de incidência e semelhança. Assim, essa ação permitiu compilar os dados e consolidar uma interpretação de sentido para tais informações, inclusive para as categorias *a posteriori*, nesse tipo de análise o pesquisador busca nos materiais pesquisados os discursos que surgem da fala dos participantes [14]. Nesse processo foram construídas categorias visando discutir relações de aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal evidenciadas nos resultados.

Na fase seguinte, ocorreu o tratamento dos resultados, que incluiu a interpretação de dados a partir das inferências por meio das informações obtidas nos questionários, no caderno de observação e em outras possíveis informações levantadas do resultado de investigação, como está apresentado na Figura 3.

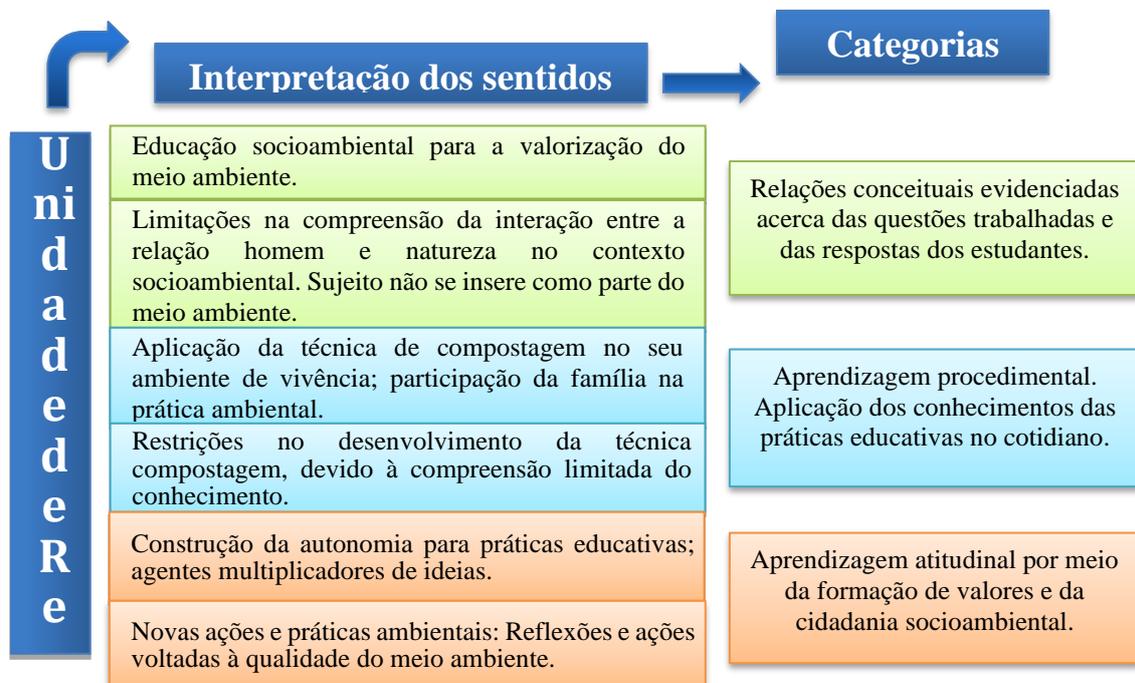


Figura 3: Representações de dados da Análise de Conteúdo.

Durante a análise dos dados foram destacadas unidades de sentidos por meio das respostas dos participantes. Em seguida foram desvendadas as interpretações de sentidos das referidas respostas. Assim, os resultados da pesquisa foram sistematizados e discutidos à luz dos referenciais levantados. As interpretações e inferências foram organizadas em categorias emergidas *a posteriori* sobre os dados levantados, que apontam as evidências que respondem ao problema e aos objetivos da pesquisa.

Por meio das atividades dos questionários aplicados na SD, foram colhidas informações em manuscrito, fazendo uso da ortografia original do sujeito da pesquisa. O Desenho, sendo uma das questões propostas nas atividades dos questionários pré-teste e pós-teste, foram expostos oralmente para apresentação da interpretação sobre a produção, as apresentações foram gravadas para registrar na íntegra as falas dos participantes.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa traz nos resultados as categorias elaboradas *a posteriori* com base nas relações evidenciadas nas tipologias de aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal [13]. Ressaltamos que as três tipologias de aprendizagem ocorrem simultaneamente e se inter-relacionam no processo da construção de conhecimentos. Muitas vezes apresentadas neste artigo remetem a essas relações integradas nas interpretações e inferências que trazemos como discussão para a pesquisa.

As relações que foram evidenciadas nas três tipologias emergiram a partir do tema central da pesquisa: “compostagem de resíduos orgânicos”, em que foram trabalhados os seguintes conteúdos: relação ambiente e sociedade/ser humano e natureza; coleta seletiva, descarte adequado dos resíduos, consumo consciente e degradação ambiental. Esses conteúdos certamente estão alinhados com o objeto de conhecimento “reciclagem e consumo consciente”, definido pela BNCC. As discussões em torno desses conteúdos serão apresentadas a seguir, nas categorias elencadas.

#### 3.1 Relações conceituais evidenciadas acerca das questões trabalhadas e das respostas dos estudantes

##### 3.1.1 Educação socioambiental para valorização do meio ambiente

Nesta categoria evidenciamos a aprendizagem conceitual [13], a qual parte da construção do pensamento e da formação dos conceitos trabalhados nas aulas. A proposta consistiu em fazer o aluno aprender a discernir o real do abstrato, abrindo portas para dúvidas e curiosidades que estimulam a busca por conhecimento e geram novas inquietações, possibilitando um movimento de descobertas.

Na relação que envolve ser humano/natureza, evidenciamos a ausência da figura do sujeito nas falas dos participantes. Para Tomate, “*A natureza é importante para gente e não só a natureza como árvore como o ar que ela dar pra nos respirar i sem ela a árvore a gente não vive [...]*”. Já para Alfaca o “*Meio ambiente é o ar que respiramos, a terra que pisamos resumidamente o ambiente em que vivemos [...]*”. Nas concepções apresentadas verificamos a forte presença dos elementos da natureza em destaque, como, as árvores e o ar.

Nessa relação [15], o ambiente é percebido como natureza, no entanto, verificamos uma estreita relação de cuidado com esse ambiente, pois ao mesmo tempo em que o participante expressa a importância de um local puro e de qualidade, apresenta dificuldades em se enxergar também como responsável em cuidar desse espaço.

Nesse contexto, a fala do participante detém uma compreensão de educação ambiental desvinculada das relações sociais, o que se distancia do socioambiental, posto que o entendimento de meio ambiente estabelecido ocorre por meio das ações de preservação e conservação da natureza.

Outra forma de identificar as compreensões da aprendizagem dos conteúdos conceituais acerca do meio ambiente é representada por meio de desenhos produzidos pelos participantes, no qual a imagem faz parte da vida do ser humano, pois pode interpretar o que o participante sente e o que quer expressar.

No desenho elaborado pelo participante Melão (Figura 4), são evidenciadas expressões e sentidos conceituais em torno do meio ambiente.



Figura 4: Desenho cuidando do meio ambiente.

No desenho da Figura 4, o participante Melão expõe: *“A gente tem que preservar o meio ambiente e estar em meio à natureza nos leva a vida, além de contribuir para o nosso bem estar físico, mental e emocional”*. Na fala o participante relata a importância dos recursos naturais, como: o sol, a água, as árvores, o gás carbônico e o oxigênio para a vida do ser humano, deixando implícito o conceito da fotossíntese, mas não deixa evidente sua percepção sobre a relação ser humano, natureza e sociedade. Essa visão [15] corresponde à relação de apreciar e respeitar a natureza, a preservação, as árvores e os animais. Assim, observa-se que o participante se configura como mero observador, mostrando-se dissociado da natureza em um processo de olhar sensível e de admiração pelo meio natural.

Entre as expressões mais mencionadas a respeito do meio ambiente está o cuidar, proteger e o preservar o ambiente. A fala do participante Pimentinha corrobora com essa ideia: *“Durante as aulas eu aprendi bastante coisas e aprendi que o meio ambiente precisa de todo o cuidado de preservar, que o precisamos ter bastante atenção porque proteger o ambiente é cuidar de vida”, “grifo nosso”*. Essas expressões representam a percepção do meio ambiente como recurso que devemos gerir para repartir [15]. Nessa perspectiva de olhar o ser humano apresenta situações de cuidado com o lixo e com as plantas, embora a fala do participante não indique as ações praticadas, mas se percebe a necessidade de a natureza ser cuidada para um futuro sustentável.

Para o participante Maçã, o meio ambiente faz parte do seu ambiente de vivência, ao relatar que *“Meio ambiente é onde vivo minha família vive e onde todos nos vivem precisamos sempre cuidar do meio ambiente pra gente não sofre no futuro”*. Na fala do aluno identificamos o sentido de pertencimento, enfocando o meio ambiente como lugar de vivência de todos e, por isso, há a necessidade de ser cuidado. O sentido de pertencimento torna-se relevante nesse contexto [16], pois promove o ato de cuidar, que só é despertada quando se reconhece a importância do lugar para a vida humana. Dessa forma, esse sentimento precisa estar potencializado nas discussões ambientais.

Contudo, compreendemos que a construção de conceitos sobre determinada situação é um processo que expressa a generalização compreendida pelos participantes da pesquisa. Nem sempre temos a certeza de que ocorreu a aquisição conceitual do aluno esperado pelo docente. Entretanto, a aprendizagem é dinâmica, pois exige do sujeito à motivação a curiosidade que abrem as portas para a construção do conhecimento. Nesse momento de construção ocorre um

movimento de reflexão do pensamento prévio e o novo conhecimento, que vai aos poucos se constituindo é uma evidência de que está ocorrendo a aprendizagem [17].

### 3.1.2 Limitações na compreensão da interação homem e natureza no contexto socioambiental: sujeito não se insere como parte do meio ambiente

Nessa categoria identificamos que, entre os 15 participantes da pesquisa, 4 alunos (o Batata, a Couve, a Manga e a Banana) apresentaram dificuldades em se perceber como parte integrante do meio ambiente, construindo, assim, limitações para a compreensão integrada no que concerne à interação entre homem e natureza no ambiente. Isso porque, na maioria dos desenhos analisados, identificamos o ambiente como natureza preservada, respeitada, referindo-se a um ambiente original e puro no qual não houve ação humana [15].

O participante Batata possui ainda a concepção de observador da natureza, mas não se percebe como agente atuante no ambiente, como registrado no desenho na Figura 5 e na argumentação verbal “[...] *vejam como é bonito com todas as arvores, pássaros e sem poluições*”. Para o participante o ambiente deve ser apreciado e admirado diante do meio natural.



Figura 5: *Sujeito não se insere como parte do meio ambiente.*

No desenho da Figura 5, evidenciamos que o participante não construiu uma relação conceitual sobre ser humano e natureza, pois a imagem remete ao sentido da natureza pura e intocada pelo ser humano. Nesse período de construção de conhecimentos, o participante pode ou não conseguir expressar de forma clara o que pretende apresentar no desenho. Nessa fase, o participante está em processo de transição de conhecimentos, do cotidiano para o científico [12]. A aquisição de conhecimento, para o autor, ocorre mediante a relação ser humano e o ambiente, utilizando-se de símbolos e signos linguísticos, entre eles os desenhos, auxiliando na construção do conhecimento.

A fala do participante Banana reforça o relato apresentado por Batata no desenho “*a natureza nos leva a viver e a respirar ar puro, as folhas verdes, o sol brilhado [...]*”. Na fala e no desenho é evidenciada a paisagem de ambiente preservado, essa é a fase simbólica da aprendizagem [12]. O momento em que o estudante desenha os objetos “de memória” sem aparente preocupação com fidelidade à coisa representada. É o período em que o indivíduo “representa de forma simbólica objetos muitos distantes de seu entendimento verdadeiro e real”.

Os dados apresentados na Figura 6 são validados por meio dos seguintes referenciais teóricos: Carvalho (2013) [7], Guimarães (2016) [18] levantam o diálogo da temática ambiental no ambiente escolar, principalmente em datas comemorativas, visto que esse tema deve ser trabalhado segundo o PCNs (1998), de forma transversal dos currículos escolares.

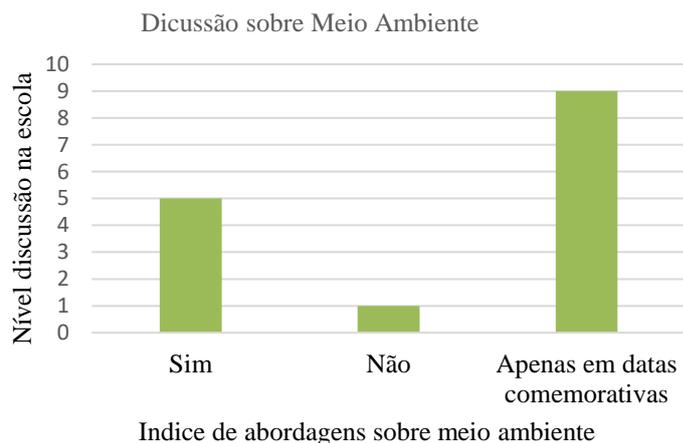


Figura 6: Abordagem do tema meio ambiente no contexto escolar.

Nessa categoria, as respostas dos participantes foram analisadas no questionário pré-teste por meio da pergunta “Com qual frequência são abordados assuntos sobre o meio ambiente na sua escola?”. Dessa forma, as respostas revelaram que assuntos relacionados ao meio ambiente como desmatamento, consumo consciente, sustentabilidade, são abordados principalmente em datas comemorativas e alusivas ao meio ambiente, como analisado na Figura 6. Esse tipo de abordagem provoca a construção de conhecimentos simplistas, fragmentados e sem relação com a vivência dos participantes. Além disso, esse trabalho simplista não reconsidera o foco interdisciplinar que se deveria trabalhar o tema meio ambiente.

Portanto, a categoria das relações conceituais evidenciadas acerca das questões trabalhadas mostra que a maioria dos participantes apresentaram conhecimentos fragmentados com relação ao meio ambiente, mas a partir da SD aplicada alguns começaram a demonstrar a importância do ser humano como sujeito ativo no desenvolvimento e na proteção de seu habitat natural. Assim, destacamos a importância do papel dos professores, como mediadores, para as novas relações mais integradas e consolidadas e para a formação da consciência ambiental como um todo entre os estudantes.

### 3.2 Aprendizagem procedimental sobre a aplicação dos conhecimentos das práticas educativas no cotidiano

#### 3.2.1 Aplicação da prática da compostagem no seu ambiente de vivência: participação da família na prática ambiental

Nesta categoria evidenciamos a aprendizagem procedimental [13], a qual ocorre por meio da realização de ações, isto é, quando o educando aprende a partir do momento em que passa a fazer, colocando em prática o conhecimento que foi adquirido, manifestando-se por meio de técnicas, estratégias, procedimentos, entre outras ferramentas, para alcançar o objetivo.

Assim, observamos que além da composteira construída no espaço escolar, os participantes compartilharam essa proposta com seus familiares, passando a produzir em sua própria casa a compostagem como uma alternativa de descarte correto dos resíduos, desenvolvendo, desse modo, novos hábitos, como o consumo consciente, a reciclagem de resíduos orgânicos e a consciência ambiental.

A partir da técnica da compostagem apreendida nas aulas da SD, os participantes puderam aplicá-la fora da escola, estimulando a participação da família nas práticas educativas ambientais, como apresentado na fala do participante Alface “[...] aqui em casa agente fizeram uma composteira usou alimentos que seriam jogados no lixo tipo casca de ovo casca de banana e

*folhas a gente usou o chorume também na plantação a gente plantou cebolinha e pimentão foi legal”.*

Nos dois relatos identificamos que os participantes praticaram a ação da coleta e separaram os resíduos para a construção da compostagem. Observaram, então, que o que antes era considerado lixo despejado no meio ambiente agora poderia ter outra finalidade: a transformação em adubo. Enfim, as falas revelam que a prática da compostagem está sendo reaplicada no ambiente familiar. Assim, destacamos que a instituição escolar possibilita a formação de agentes ativos e reflexivos para a construção de novas atitudes ambientais.

Nesse contexto, destacamos a importância da discussão da educação socioambiental e a abordagem da EA em escolas públicas, são, portanto, essenciais no ambiente escolar, pois buscam promover a formação humana para uma melhor atuação na sociedade e a formação de consciência e atitudes que possam interferir positivamente na sua comunidade, estreitando cada vez mais os laços de cooperação mútua com a localidade onde está inserida.

O participante Mamão descreve na apresentação oral sobre o desenho alguns resíduos orgânicos que utilizou na reaplicação da técnica de produção da compostagem em sua casa: *“Bom eu planto e coloco casca de ovo e folas, minha mãe já aprendeu um pouco e separamos o resíduos para coleta, eu assisto vídeos isso ajuda a adubar a terra e também aqui na escola construímos essa composteira”.* Diante dessa fala confirmamos que o participante se tornou agente multiplicador de práticas socioambientais. O meio ambiente é compreendido como um problema e que o ser humano deve desenvolver alternativas para a amenizar ou solucioná-los por meio da formação de atitudes [15].

Além da fala do Mamão, o desenho produzido por ele na Figura 7 manifesta as ações que foram desenvolvidas.



*Figura 7: Replicação de práticas ambientais.*

O desenho da Figura 7 expressa a prática ambiental desenvolvida na SD, em que o participante explicitou todas as etapas da compostagem em seu desenho, demonstrando o conhecimento construído a respeito da temática, destacando uma possível função do material produzido e aplicado à horta orgânica, bem como a prática da coleta seletiva. Sauv  (2005) [15] considera o meio ambiente como um objeto de conhecimento para escolher uma soluço ou a o apropriada para resolu es de problemas ambientais. Dessa forma, o desenho possibilita ao participante expor a aplica o das suas práticas ambientais no cotidiano.

Como foi verificado em determinados posicionamentos dos alunos, o processo de aprendizagem sofre modifica es quando o sujeito ingressa na escola, levando consigo conhecimentos de mundo, geralmente, de vivências familiares e sociais. Assim, diante do incentivo da escola e da família, o participante vai em busca de novos conhecimentos, aprimorando o saber que já possui. Como   o caso do participante Melão, que incluiu em sua compostagem o caroço de a a , recurso natural utilizado em artesanatos da cultura amazônica *“eu estou repassando para minha tia e ela está fazendo na casa dela e os legumes já estão se*

*desfazendo, nos coloca casca de ovos restos de alimentos que não via mais usa, também colocamos os caroços de açaí que é bom nutriente pras planta”.*

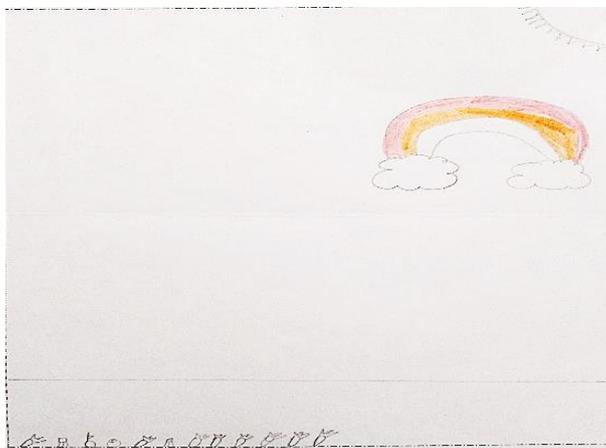
A interação da família é primordial para o desenvolvimento escolar do estudante. Assim, notamos que os participantes que apresentam maior rendimento nas atividades escolares são os quais as famílias estão presentes no acompanhamento educacional. Dessa forma, compreendemos que o processo de aprendizagem é resultado da interação dos sujeitos [12]. Na aprendizagem escolar deve ter uma maior atenção, pois o processo é de caráter individual, já que depende de múltiplos fatores externos para ocorrer, como é o caso da interação da família e escola.

Ao longo da pesquisa, percebe o estreitamento na relação escola e família a partir da prática da compostagem, pois os alunos aplicaram essas ideias em suas casas. Essa prática educativa é uma forma criativa de debater questões ambientais na comunidade escolar, como relatado na fala do estudante Repolho: *“Realizamos uma horta na minha casa, assim colocamos em prática o que aprendemos na escola, usamos a criatividade, agora tenho melhores hábitos saudáveis”.*

Nessa ótica, identificamos que a proposta de produção da composteira ultrapassou os muros da escola, já que a maioria dos alunos levou suas experiências de aprendizagem para outros ambientes de sua vivência. Portanto, consideramos que a temática dialogada em sala foi consolidada, sendo eficaz para a vida socioambiental do aluno.

### *3.2.2 Restrições durante o desenvolvimento da técnica de compostagem, devido à compreensão limitada do conhecimento*

Nesta categoria procuramos evidenciar as dificuldades apresentadas pelos participantes no desenvolvimento acerca da prática da compostagem. Para discutir essa relação destacamos a fala do participante Pimentinha sobre o desenho produzido por ele: *“Os recursos naturais que usamos na compostagem fazendo referência ao meio ambiente, pois tudo que utilizamos os recursos da natureza no nosso dia-dia depende diretamente do meio ambiente”.* A Figura 8 representa essa concepção do estudante:



*Figura 8: Restrições da técnica de compostagem.*

No desenho da Figura 8 o participante apresentou dificuldades em apresentar o conhecimento sobre a técnica da compostagem, apresentando uma relação do ser humano dissociada da natureza, visto que em sua fala inicia uma tímida relação em torno dos recursos que utilizou na aplicação da prática da compostagem. Entretanto, o aluno não evidencia o papel do ser humano em torno da responsabilidade ambiental, pois expõe que os recursos naturais dependem apenas da natureza e não da sua interação sujeito e meio ambiente.

Para atender as dificuldades na aprendizagem é importante promover a autonomia do sujeito, pois é fundamental o auxílio do professor como facilitador desse processo. Na etapa da zona de desenvolvimento potencial, o sujeito está pronto para a compreensão de problemas mais

complexos, mas ainda necessita da ajuda de um mediador para que depois possa resolver seus problemas de modo independente, chegando, assim, à etapa de desenvolvimento real [12].

### 3.3 Aprendizagem atitudinal por meio da formação de valores e cidadania socioambiental

#### 3.3.1 Construção da autonomia para práticas educativas: agentes multiplicadores de Ideias

Na presente categoria evidenciamos a aprendizagem atitudinal [13]. Nela o participante posiciona-se perante o que aprende, dando sentido ao conhecimento científico. Por meio da convivência os alunos veem valores e atitudes, tornam-se seres pensantes de suas próprias atitudes e se descobrem como integrantes da sociedade, sendo capazes de fazer a diferença no meio social.

Na aplicação da SD, verificaram-se avanços no que concerne à autonomia do participante, ao seu interesse nas aulas, à participação nas discussões sobre a temática, ao levantamento de questionamentos e curiosidades pelos próprios participantes. Desse modo, compreendemos que, a partir do momento que se apresenta essas atitudes, inicia-se a construção da autonomia, levando a tomadas de decisões das ações socioambientais praticadas no seu ambiente de vivência.

Por meio das atividades, identificamos o processo da construção da autonomia dos participantes no momento em que eles passaram a perceber a relação ser humano e natureza, a ação do homem a degradação ambiental e agiram na tentativa de resolver os problemas socioambientais vigentes em sua comunidade escolar, via separação correta dos resíduos para a coleta seletiva, via reaplicação dos conhecimentos da compostagem no ambiente familiar e via respeito ao consumo consciente.

Em referência a tomar a frente as causas ambientais e praticar ações dessa natureza está sendo promovida a formação do sujeito ecológico, que é um agente consciente e ativo em busca de mudanças, possui a determinação de transformar a sua realidade social, com o compromisso na construção do bem-estar individual e coletivo [19].

A partir do momento que os participantes foram adquirindo segurança no conhecimento que estava sendo construído. Assim, percebemos a importância da prática docente para a formação de atitudes, no instante em que é o principal facilitador para a aprendizagem entre a distância do que o participante sabe (conhecimento atual) e o que poderá saber (conhecimento alcançável).

Logo, identificamos nas falas de alguns alunos a formação de novos hábitos: Cenoura [...] *pratico em casa o que aprendo na escola, a minha atitudes e o que consumo não desperdiço agua e fiz a horta em casa com meus pais.*” e Alface: *“Eu aprendi alguns hábitos e falo pra minha família não joga mais lixo no chão, e cultivar e plantar plantas, não deixo o ambiente mais sujo”.*

As falas dos participantes Cenoura e Alface revelam a autonomia por meio da busca por soluções aos problemas socioambientais vigentes na comunidade escolar, como o acúmulo e o descarte incorreto dos resíduos e o consumo exagerado desses resíduos. A partir da reaplicação da compostagem como uma das alternativas a esses problemas, os alunos buscaram por novas práticas, a exemplo do consumo consciente e da coleta seletiva.

Considera-se importante a autonomia para o processo de aprendizagem do participante [20], pois se entende que está relacionada à sua capacidade de buscar por si mesmo, sem uma dependência explícita de outras pessoas. Assim, reconhecer a autonomia significa perceber que o outro é independente e capaz de pesquisar sozinho e o professor passa a ser apenas o mediador do processo de aprendizagem.

Sob essa ótica, consideramos que a autonomia é um processo que necessita de compromisso do estudante e estímulos externos por meio da escola e da família. Desse modo, estar em constante atitude de aprendizagem e de interesse pode influenciar no aprendizado, isto é, estudantes motivados e interessados apresentam maior facilidade no desenvolvimento da autonomia nesse processo.

O relato do participante Manga *“[...]eu cuido do meio ambiente ajudo a manter limpo e só consumo o que preciso pra não prejudicar o meio ambiente, antigamente eu não cuidava do ambiente eu deixo agora limpo”*, revela que antes das aulas sobre o meio ambiente o aluno não tinha atitudes de cuidar do espaço onde vive, deixando-o sujo, porém agora, a partir das aulas direcionadas à educação socioambiental passou a cuidar de seu ambiente, mantendo-o limpo e

consumindo apenas o necessário para evitar o desperdício de alimentos e de produtos que são prejudiciais ao meio ambiente. Observamos que em sua fala o participante faz referência implícita aos 5R's da sustentabilidade (repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar) [21], que estão englobados no campo educacional ambiental, assim, buscam construir novos hábitos e práticas que reduzem o consumo exagerado e o desperdício.

O participante Manga expressa em seu desenho na Figura 9 suas concepções, ao apresentar a educação socioambiental como valorização do meio ambiente.



Figura 9: Percepção socioambiental.

A partir do desenho da Figura 9, compreendemos que o participante supera a relação conceitual para uma relação mais atitudinal, em que o ambiente passa a ser visto como ambiente de convivência, o qual precisa ser preservado, conservado, cuidado e valorizado para que ele se mantenha para as atuais e futuras gerações. Para o participante, o meio ambiente é compreendido como o lugar de se viver. Nesse contexto, o ambiente é o meio de vida que devemos conhecer e organizar [15]. É o lugar que se reflete a vida cotidiana, ou seja, a rotina, nele os seres humanos não possuem o sentido de pertencimento [15], logo é necessário promover ações que floresçam o sentido de pertencimento no sujeito ao meio ambiente.

Na aprendizagem, a educação ambiental instiga o sujeito a buscar alternativas para a resolução de problemas. Nesse sentido, estimular habilidades e competências nos participantes fortalece o sentimento de agir e transformar a sua realidade frente aos problemas ambientais [15].

Portanto, nesta categoria evidenciamos o desenvolvimento da autonomia na maioria dos participantes, pois passaram a agir de forma coletivamente e com responsabilidade, aplicando os conhecimentos das ciências para tomar decisões frente às situações ambientais. Os alunos também compartilharam com seus colegas e familiares os conhecimentos apreendidos. Dessa forma, tornaram-se agentes multiplicadores de ideais e práticas educativas socioambientais.

### 3.3.2 *Novas ações e práticas ambientais: reflexões/ações voltadas à conservação da qualidade do meio ambiente*

Os participantes apresentaram um novo olhar sobre o meio ambiente. Mostraram-se mais aguçados aos problemas ambientais, principalmente aos identificados em sua comunidade. Por meio práxis do sujeito exercidas na natureza, os alunos trouxeram em suas atividades respostas a partir das suas novas atitudes e práticas ambientais.

A reflexão a respeito da qualidade do meio ambiente da sua comunidade escolar foi um dos pontos fundamentais que levou os participantes às novas práticas ambientais. Assim, destacamos

a fala do participante Batata, que leva à reflexão em torno da ação do homem ao seu espaço de vivência.

*A relação das pessoas com o meio ambiente é uma forma de atitude socioambiental. Vivemos onde as pessoas, as crianças podem brincar livremente e com contato com ambientes naturais de muitos valores através dos objetivos de melhorar cada dia mais para o meio ambiente para que torne puro para poder respirar um ar limpo (fala do participante Batata).* Nessa fala, no momento em que o participante percebe a relação da ação do homem sobre a natureza e considera como uma forma de atitude socioambiental, é manifestada a construção da consciência socioambiental, as quais são formadas por meio da reflexão sobre a relação entre a natureza e o social com o meio ambiente. Acerca da consciência socioambiental [11] é preciso assumir novas práticas educativas a respeito do ambiente, pois possibilitam a transformação de atitudes dos sujeitos como parte integrante do meio ambiente.

Diante do exposto, notamos que nas atividades os participantes passaram a desenvolver atitudes mais sustentáveis e afetivas com relação ao ambiente de seu convívio. O participante Abobrinha expõe em sua fala, *“Eu faço a minha parte eu cuido do meio ambiente, faço a compostagem e você faz a sua parte para um mundo melhor”* grifo nosso. Verificamos a atitude do participante em aplicar a compostagem no seu ambiente de vivência, além disso, instiga os demais participantes a tomada de atitudes, como o repensar e agir sobre as práticas educativas ambientais. O participante Repolho também expressa a formação de atitudes ambientais construídas no desenho na Figura 10.



Figura 10: Ambiente sujo e Ambiente limpo.

O desenho da Figura 10 apresenta duas paisagens. A primeira mostra um ambiente sujo com resíduos espalhados e poluindo o meio ambiente. E a segunda paisagem remete a um ambiente limpo (utilizando a compostagem de resíduos orgânicos para a melhoria do meio ambiente).

Na exposição oral em volta do desenho, Repolho relata que *“[...] essa ação educativa de fazer compostagem possibilita mudança atitudes que contribuem para a redução da destruição da natureza, estimula a alimentação saudável e forma seres humanos críticos para enfrentar os problemas da vida”*. Essa fala remete o meio ambiente - problema, em que o participante identifica que o ser humano é visto como ameaça para o meio ambiente. Dessa forma, possibilita promover ações para a resolução dos problemas por meio da responsabilidade social, como a construção de atitudes e práticas ambientais [15].

Outra atitude ambiental que também destacamos entre as atividades da SD foi a prática da coleta seletiva, demonstrado no desenho produzido pelo participante Couve na Figura 11.



Figura 11: Ação educativa ambiental – Coleta Seletiva.

O participante adotou a atitude da prática da coleta seletiva no seu ambiente de vivência e também outras atitudes ambientais, como relata em sua exposição oral: “*Separo o lixo para a coleta seletiva. Reduzo o consumo de água, adotei a alimentação saudável e evito o usar itens não recicláveis para ajudar o meio ambiente*”. Percebemos que por meio da reflexão sobre a relação ambiente e sociedade/ser humano e natureza o participante desenvolve novas atitudes, a exemplo da prática da coleta seletiva, da redução do consumo de água e de materiais descartáveis prejudiciais ao meio ambiente, iniciando, assim, a construção de sua consciência ambiental.

Vale ressaltar nessa categoria que, antes das ações da SD, os participantes desconheciam essa relação, mas a partir das aulas passaram a aderir atitudes ambientais e compartilharam esses conhecimentos com seus familiares, aplicando ideias sustentáveis no ambiente cotidiano, como a prática a compostagem, a coleta seletiva, o descarte adequado dos resíduos e o consumo consciente. A Figura 12 revela as atitudes realizadas pelos participantes sobre o descarte dos resíduos orgânicos a partir da aplicação da SD.

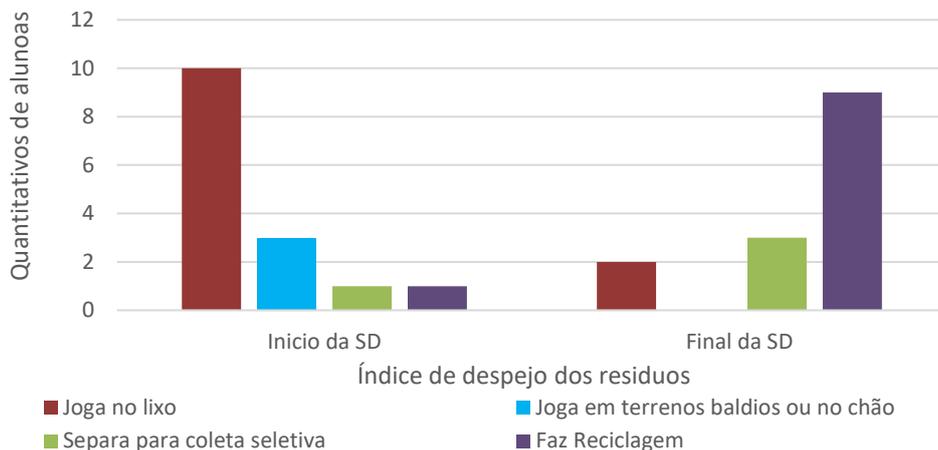


Figura 12: Destino dos resíduos orgânicos produzidos.

No gráfico verificamos que houve avanços no processo formativo no que concerne à construção de novas práticas e ações ambientais de quando iniciamos com a aplicação da SD, visto que no resultado foi possível apontar entre os participantes novas atitudes conscientes sobre as questões ambientais. Os dados foram analisados por meio dos questionários pré-teste e pós-teste, nos quais foram possíveis levantar as informações em relação às atitudes dos participantes no início e no final da SD sobre o descarte dos resíduos.

Os resíduos que antes eram jogados no lixo, agora ganharam novo destino, já que estão sendo reciclados a partir da compostagem por nove alunos participantes da pesquisa.

Assim, as atitudes são transformações específicas do sujeito, e tem por objetivo atender às suas necessidades, transformando a si mesmo e tornando-se protagonista da sua aprendizagem [12].

Foi verificado, diante das análises das atividades, que a maioria dos participantes, na medida que ele se coloca na posição de que ao sujar o ambiente deve limpá-lo, mantendo o ecossistema saudável e fazer com que a sociedade perceba a importância dessas atitudes ambientais, que os benefícios não são somente para melhoria pessoal, mas para a vida da sociedade de modo geral.

A partir das análises, a pesquisa mostrou que a maioria dos participantes passou de um conhecimento em que se considerava a parte do meio e passou a construir uma nova relação entre homem/sujeito, ambiente e sociedade. Essa relação é percebida no instante em que o aluno consegue se ver como agente de transformação dessa natureza e começa a cuidar do ambiente, a agir sobre os problemas socioambientais. Sem dúvida, esse movimento torna-se necessário para o bem-estar dele e da sociedade como um todo. Nessa relação [11], o sujeito deve tomar para si a responsabilidade de transformar o ambiente em que vive e agir sobre os problemas ambientais da sua realidade, possibilitando assim, a formação de um cidadão crítico, um sujeito ecológico [19] e consciente ambientalmente, criando alternativas para se chegar ao equilíbrio socioambiental [11].

Por meio de sua aplicação, a maioria dos participantes passou a construir e reconstruir seus conceitos sobre o meio ambiente relacionado à educação socioambiental, haja vista que reaplicaram os conhecimentos acerca da compostagem no ambiente escolar em suas casas. Assim, muitos alunos multiplicaram essas ideias para sua comunidade escolar e construíram novas atitudes e práticas socioambientais, passando a se enxergar como parte integrante do meio ambiente.

#### 4. CONCLUSÃO

Propor determinadas práticas educativas com o objetivo de promover aos sujeitos atitudes e ações socioambientais é um desafio para a escola contemporânea. Frente a diversos problemas ambientais, o professor precisa ser estimulado a uma visão mais produtiva e preocupada com as questões do meio ambiente. Nesse olhar, a pesquisa trouxe essa nova roupagem para as aulas de ciências relacionadas às questões ambientais.

No desenvolvimento da SD ocorreram discussões de diversas problemáticas ambientais, as quais buscamos direcionar às questões que estivessem presentes no cotidiano dos alunos, como os resíduos orgânicos, visto que a questão ambiental é uma temática fortemente presente na sociedade e vivenciada no dia a dia das comunidades escolares. Desse modo, evidenciamos a importância, eficácia, facilidade, variedade e a possibilidade de desenvolver a SD como proposta de melhoramento do processo de ensino e aprendizagem.

Por meio das aulas foram evidenciadas entre os estudantes o desenvolvimento da aprendizagem relacionada a conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais acerca dessa temática e dos assuntos que a envolvem a partir de uma perspectiva social, considerando o meio ambiente como um espaço de interação social que deve ser preservado e conservado por todos.

Nesse contexto, a pesquisa possibilitou o desenvolvimento da prática da compostagem não só no ambiente escolar, mas em outros ambientes de convívio dos participantes, com a interação da família, de modo a incentivar o envolvimento de todos na ação socioambiental e de possibilitar a construção de novas atitudes, como, a separação correta dos resíduos para a coleta seletiva, o não desperdício de alimentos e nem o consumo exagerado de produtos. Dessa forma promovendo a conscientização socioambiental.

A pesquisa revelou também que a conservação do meio ambiente depende diretamente da conscientização e das mudanças de hábitos dos indivíduos. Essa mudança só é possível por meio da educação. Logo, sabemos que a conscientização e a construção de novas de atitudes acontecem diariamente com simples ações, devendo fazer parte da rotina escolar. Dessa forma, teoria e prática andam juntas e transcendem o muro da escola, incentivando a formação de sujeitos

multiplicadores de ideias a partir da discussão da compostagem de resíduos orgânicos e a construção de novas práticas cotidianas socioambientais nos seus ambientes de convivência.

Assim, a pesquisa torna-se de grande relevância para a comunidade escolar, visto que mostrou a percepção da inserção do conteúdo ambiental com a finalidade de possibilitar a construção de relações conceituais, procedimentais e atitudinais sobre a temática, sendo interessante realizar um processo educativo em que a curiosidade, a pesquisa e o desenvolvimento de conhecimentos acerca da temática contribuam na percepção de sujeitos críticos e atuantes. Isso implica fazer o sujeito reconhecer o ambiente em que vive com suas desigualdades e refletir em torno dos problemas socioambientais, envolvendo práticas interdisciplinares que permitam ações, atitudes, necessárias à preservação, conservação para a melhoria da qualidade ambiental.

Formar um sujeito socioambiental, que assuma sua responsabilidade no mundo, é uma tarefa extensa e complexa, mas não necessariamente utópica. Dessa forma, espera-se que este estudo subsidie ações e práticas, como: projetos, oficinas, minicursos, entre outras possibilidades que possam ser desenvolvidas por educadores e instituições comprometidas com a transformação educacional no sentido de oportunizar aos educadores e educandos uma mudança de comportamento, no que concerne às práticas do ensino e da aprendizagem de ciências. Portanto, este artigo sugere o desenvolvimento de novas pesquisas ao ensino de ciências da natureza com a atualização de SD e recomenda que estudos futuros possam buscar metodologias que estimulem a prática de estratégias diferenciadas em SD.

## 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia (PPGEECA), por todo apoio e incentivo durante a execução da pesquisa.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zago VCP, Barros RTV. Gestão dos resíduos sólidos orgânicos urbanos no Brasil: do ordenamento jurídico à realidade. *Eng Sanit Ambient*. 2019 Mar;24(2):219-28. doi: 10.1590/S1413-41522019181376
2. Brasil. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília (DF): Diário Oficial da União; 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)
3. Brasil. Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília (DF): Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil; 1999. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19795.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm)
4. Brasil. Ministério da Educação, Secretaria da Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais – 1ª a 4ª série [Internet]. Brasília (DF): MEC, SEF; 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>
5. Brasil. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base [Internet]. Brasília (DF): MEC; 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>
6. Guimarães M. Educação Ambiental: no consenso um debate? Campinas (SP): Papirus; 2000.
7. Carvalho AMP. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning; 2013.
8. Jacobi PR. Educação Ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico complexo e reflexivo. *Educação e pesquisa*. 2005 mai;31(2):233-50. doi: 10.1590/S1517-97022005000200007
9. Loureiro CF. Trajetórias e fundamentos da Educação Ambiental. 4ª ed. São Paulo: Cortez; 2012.
10. Layargues P, Loureiro CF. Educação ambiental nos anos 90. Mudou, mas nem tanto. *Políticas Ambientais*. 2001;9(5):6-7.
11. da Luz PCS, da Silva MFV. Fundamentos epistemológicos da educação socioambiental. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*. 2022 jan;10(1):e22008. doi: 10.26571/reamec.v10i1.12178
12. Vygotsky L. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes; 2007.
13. Zabala A, Arnau L. Como aprender e ensinar competências. Porto Alegre (RS): ARTMED; 2010.
14. Bardin L. Análise de conteúdo. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. Lisboa (PT): Edições 70; 2010.

15. Sauv  L. Educa o Ambiental: possibilidades e limita es. *Educa o e Pesquisa*. 2005 ago;31(2):317-22. doi: 10.1590/S1517-97022005000200012
16. Hartmann AJ, Mota JC. Percep o socioambiental e pertencimento ao lugar em uma escola pública. *Interrit rios Rev Educ*. 2020 abri;6(10):435-57. doi: 10.33052/inter.v6i10.244919
17. Sforzi MSF. *Aprendizagem conceitual e organiza o do ensino: contribui es da Teoria da Atividade*. Araraquara (SP): JM Editora; 2004.
18. Guimarães M. Por uma educa o ambiental crítica na sociedade atual. *Margens Interdisciplinares*. 2016 mai;7(9):11-22. doi: 10.18542/rmi.v7i9.2767
19. Carvalho ICM. *Educa o Ambiental: A forma o do sujeito ecológico*. 2. ed. São Paulo: Cortez; 2012.
20. Preti O. Autonomia do aprendiz na educa o a distância: significados e dimensões. In: Preti O, organizador. *Educa o a distância: construindo significados*. Cuiabá (MT): vNEAD/IE-UFMT; Brasília (DF): Plano; 2000. p. 125-46.
21. Coutinho C, Ruppenthal R, Adaime M B, Machado MV. Pent culo Ambiental: instrumento para verifica o das atitudes ambientais de estudantes de Ibirubá/RS. *Ciência e Natura*. 2016 set;38(3):1469-78. doi: 10.5902/2179460X22551