



remea

Concepções de alunos do Ensino Fundamental acerca dos Resíduos Sólidos Urbanos, Educação Ambiental e mudanças climáticas

Rodrigo de Souza Poletto¹

Universidade Estadual do Norte do Paraná
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7034-7865>

Regiele dos Santos²

Universidade Estadual do Norte do Paraná
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4148-9319>

Rosa Shizue Abe Contardi³

Universidade Estadual do Norte do Paraná
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-7820-8483>

Lucken Bueno Lucas⁴

Universidade Estadual do Norte do Paraná
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2122-8672>

Resumo: Esta pesquisa objetivou investigar concepções de alunos sobre Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), Educação Ambiental e correlações com mudanças climáticas. Para tanto, elaborou-se uma sequência didática a estudantes do 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio estadual no Paraná, para promover a Educação Ambiental. Os dados foram obtidos pela aplicação de questionários diagnósticos (inicial e final), com respostas classificadas em três categorias: “Noções de conceitos relacionados a RSU”, “Nível de consciência dos alunos” e “Indícios de mudança de comportamento dos alunos”, analisados conforme a Análise Textual Discursiva (ATD).

¹ Biólogo formado na UNESP de Assis, Mestre e Doutor em Ciências Biológicas pela UNESP de Botucatu. Atualmente é professor da UENP no curso de Ciências Biológicas, no Mestrado de Agronomia e no Mestrado em Ensino. Desenvolve pesquisas em Botânica, Ensino de Botânica, Ensino de Ciências e Educação Ambiental. E-mail: rodrigopoletto@uenp.edu.br

² Bolsista PIBID de 2016 a 2017. Graduada em Ciências Biológicas, pela Universidade Estadual do Norte do Paraná, em 2018. Atua na área da Saúde, em diagnóstico por imagem. E-mail: regielesantos@yahoo.com.br

³ Mestre em Ensino pelo PPGEN – UENP- Campus Cornélio Procópio- PR. Graduada em Licenciatura em Ciências – Habilitação em Matemática pela FAFI - Cornélio Procópio. Professora de Ciências e Biologia da rede pública do estado do Paraná. E-mail: rosashizuecontardi@gmail.com

⁴ Biólogo, mestre e doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq - Nível 2. E-mail: luckenlucas@uenp.edu.br

Os resultados mostraram que a intervenção pedagógica propiciou ampliação de conhecimentos e sensibilização sobre Recursos Sólidos Urbanos e Educação Ambiental. Houve sinais de uma nova compreensão por parte dos alunos face à necessidade da preservação ambiental, além da contribuição para amenizar as mudanças climáticas.

Palavras-chave: Sensibilização Ambiental, Crise Climática, sequência de aulas.

Concepciones de estudiantes de primaria sobre residuos sólidos urbanos, educación ambiental y cambio climático

Resumen: Esta investigación buscó investigar concepciones de estudiantes sobre Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Educación Ambiental y las correlaciones con el cambio climático. Se desarrolló una secuencia didáctica para alumnos del 7º año de la enseñanza fundamental de una escuela pública em Paraná, para promover Educación Ambiental. Los datos se obtuvieron mediante la aplicación de pruebas diagnósticas (inicial y final), con respuestas clasificadas en tres categorías: "Nociones de conceptos relacionados con los RSU", "Nivel de conciencia de los estudiantes" y "Evidencia de cambio en el comportamiento de los estudiantes", analizadas según Análisis Textual Discursivo (ATD). La intervención pedagógica proporciono una ampliación de conocimiento sobre RSU y Educación Ambiental. Hubo señales de nuevos entendimientos por parte de los Estudiantes sobre la necesidad de preservar el medio ambiente, además de contribuir a mitigar el cambio climático.

Palavras clave: Conciencia Ambiental, Crisis Climática, secuencia de clases.

Conceptions of Elementary School students about urban solid waste environment education and climate change

Abstract: This research aimed to investigate students' conceptions about Urban Solid Waste (USW), Environmental Education and correlations with climate change. To this end, a didactic sequence was developed for students in the 7th year of elementary school at a state school in Paraná, to promote Environmental Education. Data were obtained by applying diagnostic questionnaires (initial and final), with responses classified into three categories: "Notions of concepts related to MSW", "Students' level of awareness" and "Evidence of change in students' behavior", analyzed according to Discursive Textual Analysis (ATD). The results showed that the pedagogical intervention provided an expansion of knowledge and awareness about Urban Solid Resources and Environmental Education. There were signs of new understandings by students regarding the need for environmental preservation, in addition to contributing to mitigating climate change.

Keywords: Environment Awareness, Climate Crisis, didactic sequence.

Introdução

A História apresenta que, para sobreviver e ter conforto, o homem retira da natureza a matéria-prima de forma indiscriminada, numa rota de colisão com o meio ambiente e a sustentabilidade (Garcia, 1993). Nesse sentido, a expansão populacional, o aumento da expectativa de vida e o consumismo exacerbado levam à geração de resíduos (Branco, 2004), sobretudo com a crescente industrialização e a enorme quantidade de

produtos inorgânicos que não se decompõem, ou requerem muito tempo para se degradarem, como relatado por Andreoli *et al.* (2014).

De fato, os resíduos tornaram-se um problema tanto para o ser humano, como para o ambiente em que vive, ao serem produzidos exponencialmente e depois descartados de forma inapropriada. Segundo Ferreira *et al.* (2013), a mudança do pensamento do indivíduo com relação ao meio ambiente é de suma importância, principalmente quando sobrevivência e permanência estão em risco.

Nas escolas, é possível mostrar aos futuros cidadãos que a construção de um mundo mais preservado depende das atitudes de cada indivíduo, bem como do uso consciente da natureza e do descarte do que foi utilizado. Roos e Becker (2012, p.861) defendem que “[...] a escola é o espaço social e o local onde poderá haver sequência ao processo de socialização. O que nela se faz, se diz e se valoriza representa um exemplo daquilo que a sociedade deseja e aprova”. Já Medeiros *et al.* (2011, p. 1) argumentam que “[...] a Educação Ambiental pode mudar hábitos, transformar a situação do planeta terra e proporcionar uma melhor qualidade de vida para as pessoas”.

De acordo com Lima *et al.* (2023) a Educação Ambiental “é útil como ferramenta colaboradora na tomada de atitudes que visam o cuidado com o meio ambiente, sendo considerado um meio capaz de causar reflexão e mudanças de hábitos nos indivíduos”.

No entanto, para as mudanças ocorrerem, é necessário ter conhecimento das consequências do sistema consumista e produtivo. Diante disso, surge o questionamento: “O que sabem os alunos acerca dos Resíduos Sólidos Urbanos? Que ações ou mudanças de hábitos devem tomar quanto aos Resíduos Sólidos Urbanos para a preservação do meio ambiente?”.

Desse modo, buscou-se desenvolver e aplicar uma sequência didática acerca dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), com atividades educativas teóricas, práticas, na perspectiva da ludicidade, a alunos do 7º ano do Ensino Fundamental de um colégio estadual do Paraná. A finalidade foi investigar as concepções quanto a RSU e Educação Ambiental, além das correlações com as mudanças climáticas.

Por meio da construção do conhecimento científico, houve a intenção pedagógica no que diz respeito à sensibilização dos alunos, de modo que as ações particulares sejam

voltadas à preservação do meio ambiente. A seguir, são apresentados os subsídios teóricos que fundamentam o desenvolvimento desta pesquisa.

Educação Ambiental

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), é obrigatório que as escolas trabalhem a questão da Educação Ambiental no currículo disciplinar. Segundo Dias (1994, p.26), na Conferência de Tbilisi, a Educação Ambiental foi definida “[...] como uma dimensão dada ao conteúdo e a prática da educação, orientada para a resolução dos problemas concretos do meio ambiente através de enfoques interdisciplinares e de uma participação ativa e responsável de cada indivíduo e da coletividade”.

Já para Sato (2003), a Educação Ambiental apresenta os seguintes princípios gerais: I. *Sensibilização*: processo de alerta, que é o primeiro passo para alcançar o pensamento sistêmico; II. *Compreensão*: conhecimento dos componentes e dos mecanismos que regem os sistemas naturais; III. *Responsabilidade*: reconhecimento do ser humano como principal protagonista; IV *Competência*: capacidade de avaliar e agir efetivamente no sistema; e V. *Cidadania*: participar ativamente e resgatar direitos e promover uma nova ética capaz de conciliar o ambiente e a sociedade.

Assim, o desenvolvimento da Educação Ambiental mostra-se importante para o ser humano adquirir a consciência do uso inteligente dos recursos da natureza, sem agressão ao meio ambiente, sendo o desafio atual diante da sociedade (Cavalcante, 2011). Posto isso, a Educação Ambiental se trata de um processo que visa despertar tanto a sensibilização individual, quanto coletiva em relação ao meio ambiente, promovendo o desenvolvimento de pessoas com consciência crítica e estimulando-as ao enfrentamento das questões sociais, ambientais e políticas (Mousinho, 2003).

Ao questionar as ideologias teóricas e práticas, de acordo com Dias (1994), a Educação Ambiental deve promover a participação democrática da sociedade na gestão dos recursos naturais atuais e potenciais e, também, no processo de tomada de decisões para a escolha de novos estilos de vida baseados na sustentabilidade ecológica. A partir disso, considera-se a Educação Ambiental como uma componente importante na construção de

práticas sustentáveis que apresentem meios para a utilização ecologicamente adequada dos recursos naturais, em vez de apenas exploração.

Resíduos Sólidos Urbanos

De acordo com a Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010), os resíduos sólidos urbanos são gerados por atividades domésticas em residências urbanas e os provenientes da limpeza urbana, como varrição, limpeza de logradouros e vias públicas. Os desafios diante desses elementos são a imensa quantidade gerada e sua destinação final. Isso implica a necessidade de um gerenciamento de toda a cadeia, com redução de produção, diminuição do consumo e aumento da reutilização e da reciclagem (BRASIL, 2010). Assim, o gerenciamento de resíduos sólidos, é de responsabilidade do Poder Público, do setor empresarial e de toda a coletividade, compreende as etapas de acondicionamento, coleta, transporte, reciclagem, tratamento e destinação final (Andreoli *et al.*, 2014).

O acondicionamento prepara adequadamente os resíduos para a coleta em sacos plásticos e contêineres de plástico ou metal, para evitar a poluição ambiental e risco à segurança da população. A etapa da coleta compreende desde a partida do veículo, o percurso dos locais de acondicionamento aos locais de descarga, até o retorno ao ponto de partida, conforme Cunha e Caixeta Filho (2002). Esse transporte pode ser feito por diversos tipos de veículos coletores, inclusive com a compactação dos resíduos coletados.

Na fase de processamento, a incineração reduz o volume dos dejetos, diminui o potencial tóxico e utiliza a energia liberada com a queima, porém é limitante, devido aos custos de instalação e operação do sistema, mão de obra qualificada e poluição atmosférica (Roth; Isaia; Isaia, 1999).

Há também a reciclagem que é uma alternativa de tratamento de resíduos sólidos com vantagens, tanto do ponto de vista ambiental como social, pois reduz o consumo de recursos naturais, além de poupar energia e água e diminuir o volume de lixo e a poluição. E quando o município possui um sistema de coleta seletiva bem estruturado, a reciclagem pode ser uma atividade econômica rentável (MMA, 2005).

A etapa de tratamento busca a redução do potencial toxicológico dos resíduos, de modo a impedir o descarte inadequado no meio ambiente. A compostagem, uma das formas

de tratamento de resíduos sólidos, aplicada aos resíduos orgânicos, caracteriza-se por obter um composto orgânico, o húmus, para uso na agricultura (Andreoli *et al.*, 2014). Por fim, a disposição ou a destinação final dos resíduos sólidos refere-se às alternativas de descarte final do lixo: os lixões, aterros controlados e o aterro sanitário.

No entanto, há Prefeituras Municipais que não dispõem de recursos para executar a gestão de resíduos sólidos, possuindo aterros sanitários inapropriados ou incineradores. Nesse sentido, não se pode deixar de citar os municípios brasileiros costeiros, com o problema do lixo marinho “[...] resíduo sólido de origem antropogênica gerado em terra [...] introduzido no ambiente marinho, por meio de rios, sistema de drenagens e esgoto, ou vento” (Swerts, 2015, p. 1).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/2010, inclui obrigatoriamente o setor empresarial na responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos (BRASIL, 2010). Assim, como forma de gerenciamento dos recursos sólidos, a logística reversa é

[...] instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2014, p. 20).

De acordo com a PNRS, a responsabilidade sobre o produto cabe a comerciantes, fabricantes, importadores, distribuidores, cidadãos e titulares de serviços de limpeza e manejo dos resíduos sólidos urbanos. Assim, é obrigatória para as seguintes cadeias: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; produtos eletroeletrônicos e seus componentes; produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro.

A logística reversa se mostra como verdadeiro aliado à Economia Circular, visto que os rejeitos são insumos para a produção de novos produtos, ajudando a minimizar os impactos ambientais com promoção à sustentabilidade. Mas, para ocorrer o ciclo produtivo da logística reversa, é imprescindível a conscientização dos consumidores acerca da

importância da devolução dos produtos, bem como a obrigatoriedade das empresas em efetuar a logística reserva.

Mudanças Climáticas

O tema mudanças climáticas está em discussão em toda sociedade, pois há muitas evidências de diversas alterações na natureza em diferentes países. Mas, do que realmente se trata esse tema? As mudanças climáticas são variações estatísticas dos parâmetros formadores do clima medidos e comparados ao longo de um determinado período de anos. Essas alterações podem ocorrer por meio de mudanças dos fatores naturais e/ou ação antrópica.

No século XXI, a intensificação das mudanças climáticas é considerada um dos fatores mais marcantes dos problemas socioambientais (González-Gaudiano; Meira-Carrea, 2019). De acordo com Artaxo (2014), as mudanças estão afetando os ecossistemas e a organização socioeconômica das populações, alterando o regime de temperatura, causando derretimento das geleiras, alterando migração de espécies e proporcionando acidez dos mares. Há também, segundo Taibo (2019), interferências na produção agropecuária, com menor produção de alimentos e surgimento de doenças.

Esses efeitos têm se intensificado nas últimas décadas, bem como a escala e a amplitude desses processos, provavelmente devido ao modelo de desenvolvimento econômico atual de consumo desenfreado dos recursos naturais (Artaxo; Coutinho, 2015). Para tentar amenizar essa realidade ambiental e proteger, de certo modo, os seres vivos, é necessário realizar diversas ações de mitigação e intervenção diretamente nas causas, bem como nos efeitos das mudanças climáticas (González-Gaudiano; Maldonado-González, 2014).

Assim, de acordo com Artaxo e Coutinho (2015), podem-se enfrentar os impactos existentes e reduzir ou, até mesmo, eliminar esses impactos. Os autores relatam a importância dessas duas frentes de intervenção e mitigação, mesmo algumas com caráter imediatista, pois é possível a qualidade de vida perante a emergência climática e evitar desastres climáticos.

Metodologia

A pesquisa, de caráter qualitativo, foi desenvolvida com alunos do Ensino Fundamental – 7º ano de um Colégio Estadual do Paraná, durante quatro encontros, totalizando oito horas, em aulas de Ciências. A linha de pesquisa foi adotada por ser descritiva, possibilitando investigar a construção da aprendizagem pelos estudantes, respeitando a coleta de dados do modo como foram registrados (Bogdan; Biklen, 1994).

Previamente à intervenção, encaminharam-se os termos de consentimento e assentimento aos pais/responsáveis e aos alunos, como convite a aceitar a pesquisa com a utilização dos dados coletados. Aqueles que não assinaram os termos participaram normalmente de todas as atividades propostas, com a ressalva de que os dados não foram utilizados na análise.

Os dados registrados durante a aplicação da Sequência Didática, por meio dos questionários com os estudantes, foram utilizados como corpus da pesquisa. Os alunos foram selecionados pelo critério de diversidade proposto por Guerra (2006), processo no qual se pode explorar a diversidade de opiniões de um grupo oriundo de um mesmo ambiente. Além disso, baseou-se no critério da saturação proposto por Pires (1997), processo com a função operacional de indicar em que momento o investigador deve parar a coleta de dados, evitando o desperdício de provas, tempo e dinheiro, além da função metodológica de permitir a generalização dos resultados.

Por meio das aulas teóricas e práticas, desenvolveram-se oito atividades, com a produção de textos, pesquisas, jogos didáticos, questionários e relatos. Para este artigo, o instrumento de coleta de dados foi um questionário, com as seguintes perguntas:

- 1) *Você sabe a diferença de lixo e resíduos sólidos? Explique.*
- 2) *Você sabe o destino do lixo quando sai da sua casa e o que é feito com ele? Explique.*
- 3) *O que é reciclagem? Explique.*
- 4) *Você e sua família separam o lixo da sua casa para reciclagem? Explique.*
- 5) *O que são rejeitos? Explique.*
- 6) *Na rua da sua casa, passa algum órgão, instituição ou catador que realiza a coleta seletiva? Explique.*
- 7) *Quando você está fora de casa (praia, praça, na rua etc.) e não encontra um lugar apropriado para destinar o seu lixo, o que você faz? Explique.*

- 8) *Você já fez algum trabalho com materiais recicláveis? Explique.*
- 9) *Você utiliza algum material reciclado no seu dia a dia? Explique.*
- 10) *Você sabe as consequências que o lixo pode provocar no meio ambiente? Explique.*
- 11) *Qual mensagem gostaria de deixar para as pessoas que não se preocupam com a produção e o descarte do lixo?*

Para a análise dos dados (respostas das questões dos diagnósticos inicial e final), os participantes foram codificados pela letra E, acompanhados dos números ordinais (E1, E2, ... E23). As respostas foram classificadas como A1 (Atividade 1 – diagnóstica inicial) e A8 (Atividade 8 – diagnóstica final), ao passo que as respostas das questões aplicadas receberam o código com a letra Q (Q1, Q2..., Q10), formando o corpus da análise. Assim, foram submetidas às etapas previstas do referencial da Análise Textual Discursiva (ATD).

A Análise Textual Discursiva é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Tais unidades, por si mesmas, podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador (Moraes; Galiazzi, 2006). Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor, exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto.

Depois da realização da unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se à articulação de significados semelhantes, em um processo denominado de categorização. Assim, reúnem-se as unidades de significado semelhantes, podendo gerar vários níveis de categorias de análise (Moraes; Galiazzi, 2006).

A Análise Textual Discursiva tem, no exercício da escrita, seu fundamento, enquanto ferramenta mediadora na produção de significados. Por isso, em processos recursivos, a análise se desloca do empírico para a abstração teórica, que só pode ser alcançada se o pesquisador fizer um movimento intenso de interpretação e produção de argumentos. O processo gera metatextos analíticos que compõem os textos interpretativos (Moraes; Galiazzi, 2006).

Resultados e Discussões

A leitura dos questionários aplicados aos alunos permitiu o estabelecimento prévio de três categorias: Categoria 1 – “Noções de conceitos relacionados a RSU”, Categoria 2 – “Nível de consciência dos estudantes quanto ao destino dos RSU” e Categoria 3 – “Indícios de mudança de comportamento dos estudantes”. Além disso, instituíram-se três unidades de análises para cada categoria: noção insuficiente, noção suficiente e desconhecimento.

O Quadro I apresenta os fragmentos textuais representativos dos alunos categorizados, seguidos pelas análises.

Quadro I: Categoria 1 – “Noções de conceitos relacionados a RSU”

Categoria 1 – Noções de conceitos relacionados a Resíduos Sólidos Urbanos: reúne as respostas dos alunos acerca da noção sobre resíduos sólidos urbanos antes e depois da participação nas aulas.	
Unidade de análise: Noção insuficiente	<i>Ele vai para o lixão e é reaproveitado. (E13, A1, Q2)</i> <i>Ele é levado ao aterro sanitário. (E18, A1, Q2)</i> <i>São os lixos que não dão para reciclar (E5, A1, Q5)</i> <i>É um lixo que não dá para reciclar. (E18, A1, Q5)</i> <i>Lixo que são da cidade, tudo que é da cidade. (E13, A8, Q1)</i> <i>Eles levam para o aterro sanitário. (E6, A8, Q2)</i> <i>Ele é levado ao lixão. (E13, A8, Q2)</i> <i>São os lixos não recicláveis. (E5, A8, Q5)</i> <i>São lixos que não são reaproveitados. (E13, A8, Q5)</i> <i>Tipo específico de resíduo sólido quando todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem já foram esgotadas. (E6, A8, Q5).</i>
Unidade de análise: Noção suficiente	<i>São lixos da nossa sociedade. (E18, A1, Q1)</i> <i>O lixo ... da cidade que precisa de uma estação para ser cuidado. (E5, A8, Q1)</i> <i>Ele vai para o lixão ou para a reciclagem (E5, A1, Q2)</i> <i>Resultantes das atividades domésticas, comercial, dos centros urbanos. (E6, A8, Q1)</i> <i>São aquilo que você não usa mais. (E6, A1, Q5)</i> <i>Sim. Ele pode ser reciclável. (E18, A8, Q2)</i>
Unidade de análise: Desconhecimento	<i>O lixo recicla e os resíduos sólidos não. (E5, A1, Q1)</i> <i>Não sei. (E6, E13, A1, Q1; E6, A1, Q2; E13, A1, Q5; E18, A8, Q1; E18, A8, Q5)</i> <i>Eu acho que vai para o lixão. (E5, A8, Q2)</i>

Fonte: Autores (2020).

Na Categoria 1 – “Noções de conceitos relacionados a RSU”, os alunos, inicialmente, possuíam certos conhecimentos a respeito de Resíduos Sólidos Urbanos, porém incompletos, como em E13, que relatou “*Ele vai para o lixão e é reaproveitado*” (E13, A1, Q2) categorizada como “Noção insuficiente”. Ainda na mesma Categoria, porém na unidade de

análise “Noção Suficiente”, evidencia-se a ampliação do conhecimento com respostas mais completas e de acordo com o que foi trabalhado em sala de aula, como “*Tipo específico de resíduo sólido quando todas as possibilidades de reaproveitamento ou reciclagem já foram esgotadas*” (E6, A8, Q5). Isso está de acordo com o conceito de rejeito: “[...] resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada” (BRASIL, 2014, p.25).

No entanto, alguns alunos continuaram sem saber desenvolveras respostas, apresentando-as de forma incompleta e, às vezes, equivalente à dada inicialmente, ainda que o conteúdo tenha sido trabalhado em sala de aula. Isso é visto em E18, A8, Q1, ao relatarem “*Não sei*”, como resposta da diferenciação entre lixo e resíduo sólido.

É importante destacar que, ainda que a compreensão do conteúdo não tenha sido evidenciada por todos os alunos, a maioria passou da condição de “*Desconhecimento*” para “*Noção insuficiente*” (E5, E13 e E18). Já alguns estudantes conseguiram formular respostas consideradas suficientes conceitualmente, como no excerto “*resultantes das atividades domésticas, comercial, dos centros urbanos*”. (E6, A8, Q1) .No trabalho de Alves *et al.* (2016), que também desenvolveram uma sequência didática sobre Educação Ambiental para a formação de Agentes Ambientais, foi observado que houve crescimento dos participantes quanto ao empoderamento do conteúdo, mas nem todos alcançam os resultados desejados.

Uma fala que chamou atenção foi a de E5, que relatou “*O lixo ... da cidade que precisa de uma estação para ser cuidado*” (E5, A8, Q1). Isso faz deduzir que há uma intenção de intervenção no cenário instaurado pelo comportamento humano. De fato, González-Gaudiano e Maldonado-González (2014) expõem que, para tentar amenizar a realidade ambiental e proteger, de certo modo, os seres vivos, é necessário realizar diversas ações de mitigação e intervenção diretamente nas causas, bem como nos efeitos das mudanças climáticas.

Dando continuidade, o Quadro II apresenta a segunda categoria: “Nível de consciência dos estudantes”:

Quadro II: Categoria 2 – “Nível de consciência dos estudantes quanto ao destino dos RSU” .

Categoria 2 – Nível de consciência dos estudantes quanto ao destino dos RSU: reúne as respostas dos alunos sobre o destino dos RSU e outras relações ambientais	
Unidade de análise: Noção insuficiente	<p>É o lixo que reciclamos (E6,A1,Q3) Lixo reaproveitado. (E13, A1, Q3) Reutilizar o lixo. (E18, A1, Q3) Recuperação da parte reutilizada do objeto para reintroduzir ao ciclo. (E6, A8, Q3) Lixos que são reaproveitados. (E13, A8, Q3) É um lixo que pode ser usado novamente. (E18, A8, Q3) Sim, a gente coloca em um saco plástico. (E5, A1, Q4) Às vezes. (E6, A1, Q4) Sim. (E13, A1, Q4; E6, A1, Q6) Sim, sempre passa um catador para pegar o lixo. (E5, A1, Q6) Sim, o lixeiro. (E18, A1, Q6) Sim, o lixeiro. Ele vem e recolhe todo o lixo e levam não sei pra onde. (E6, A8, Q6)</p>
Unidade de análise: Noção suficiente	<p>Sim, o gari. (E13, A8, Q6) Sim, ele passa pegando o lixo na rua. (E18, A8, Q6) Sim, como o mau odor e o mercúrio. (E5, A1, Q9) Sim, mal cheiro e entupição de bueiro. (E18, A1, Q9) A reciclagem é o reaproveitamento do lixo, como pegar uma folha suja e rasgada e transformar em uma nova. (E5, A1, Q3) Não. (E18, A1, Q4) É pegar aquele “lixo” e fazer a mesma coisa ou algo diferente. (E5, A8, Q3) Sim, as vezes não pois não dá tempo. (E5, A8, Q4) Não, colocamos tudo junto. (E6, A8, Q4) Não, todos são juntos. (E13, A8, Q4) Não. (E18, A8, Q4) Sim, sempre passa um catador, que passa às terças e quartas. (E5, A8, Q6) Sim, como a poluição. (E5, A8, Q9) Doenças, bueiros entupidos. (E6,Q9) Sim, doença, sujeira, etc. (E13, A8, Q9) Sim, entupir o bueiro, fazer mal aos animais. (E18, A8, Q9)</p>
Unidade de análise: Desconhecimento	<p>Não sei. (E13, A1, Q6; E13, A1, Q9) Não. (E6, A1, Q9)</p>

Fonte: Os autores (2020).

Ao analisar a Categoria 2 “Nível de consciência dos estudantes quanto aos Resíduos Sólidos Urbanos”, percebe-se que os estudantes já possuíam uma noção a respeito do cuidado com os RSU, ainda que insuficiente. Destaca-se E13, quando indagado acerca do que seria reciclagem, e respondeu ser “Lixo reaproveitado” (E13, A1, Q3), o que demonstra que ele está em um processo de entendimento. De acordo com Mousinho (2003), isso é uma questão da Educação Ambiental, pois se trata de um processo para despertar tanto a preocupação individual, quanto coletiva em relação à questão ambiental, promovendo o

desenvolvimento de pessoas com consciência crítica e estimulando-as ao enfrentamento das questões sociais, ambientais e políticas.

Com o desenvolvimento das aulas propostas, evidenciou-se que muitos alunos (E5, E6, E13 e E18 na A8) apresentaram respostas mais completas a respeito do tema, pertencentes à unidade de análise “Noção suficiente”. Isso se confirma na análise do rendimento dos estudantes nas respostas obtidas na Diagnóstica Inicial (A1) e Final (A8), sendo possível observar uma apropriação considerável dos conhecimentos acerca dos RSU. De acordo com Sabiá (1998), esse tipo de concepção metodológica propicia uma educação para a formação de cidadãos, pois o processo pedagógico amplia as condições do aprendizado formal (ler, escrever e fazer) e incorpora outras dimensões que mostram o potencial de cada pessoa, além de favorecer a formação de valores.

Notou-se também que E5, quando indagado sobre o conceito de reciclagem, conseguiu interpretar o conteúdo fornecido em sala de aula, com referência à definição dada por Andreoli *et al.* (2014, p. 541), nos dizeres: “A reciclagem é o reaproveitamento do lixo, como pegar uma folha suja e rasgada e transformar em uma nova”(E5, A8, Q3). De forma complementar, muitos alunos, conforme seus fragmentos textuais alcançaram a unidade de análise “Noção suficiente”.

Esses alunos relatando entender sobre a reciclagem e, em especial, a compostagem, que é uma reciclagem do material orgânico produzido, interpreta-se que são cidadãos já preocupados em desenvolver ações que amenizem os impactos e freiem o ritmo das mudanças climáticas. De acordo com Artaxo e Coutinho (2015), esses efeitos têm se intensificado nas últimas décadas, além da escala e amplitude desses processos, ocasionados pelo cenário atual do uso dos recursos naturais e modelo de desenvolvimento econômico consumista.

No trabalho de Faria *et al.* (2015), foi evidente também o apoderamento do conhecimento sobre compostagem em grande parte das respostas e desenhos feitos pelos participantes, com ênfase no uso de minhocas no processo. Essa leitura dos estudantes que participaram da sequência didática levou à dedução de que estão preparados para realmente desenvolver atividades que possam amenizar as ações no ambiente e,

futuramente, reduzir as mudanças climáticas instauradas no Planeta, mesmo que localmente.

Um excerto marcante foi: *“recuperação da parte reutilizada do objeto para reintroduzir ao ciclo. (E6, A8, Q3)*. Isso reforça que os estudantes estão preparados e entendem sua importância local. Segundo Artaxo e Coutinho (2015), esse comportamento ajuda a enfrentar os impactos existentes e, talvez reduzir ou, até mesmo eliminá-los, pois se forem canalizados esforços nessas duas frentes de intervenção e mitigação, é possível melhorar a qualidade de vida perante a emergência climática e contribuir para evitar que desastres climáticos se repitam.

Na continuação, o Quadro III apresenta a terceira e última categoria “Indícios de mudança de comportamento dos alunos”.

Vale lembrar que a Categoria de mudança do comportamento dos estudantes foi analisada pelos excertos textuais, ou seja, pelo menos no discurso textual dos alunos, os indícios das mudanças foram detectados. Isso quer dizer que, para falar em ‘mudança’ dessa natureza, necessita de uma demanda maior de convivência, pesquisa e observação com eles, o que não foi possível.

Quadro III: Categoria 3 – “Indícios de mudança de comportamento dos alunos.”

Categoria 3 – Indícios de mudança de comportamento dos alunos: reúne as respostas dos estudantes acerca de seu comportamento sobre resíduos sólidos urbanos

<p>Unidade de análise: Noção insuficiente</p>	<p><i>Jogo no chão. (E6, A1, Q7).</i> <i>Deixo ele lá. (E13, A1, Q7)</i> <i>Coloco na bolsa. (E18, A1, Q7)</i> <i>Às vezes. (E6, A1, Q8)</i> <i>Não. (E13, A1, Q8)</i> <i>Sim, garrafa. (E18, A1, Q8)</i> <i>Não polui o meio ambiente, porque se não faz mal para nossa saúde. (E6, A1, Q10)</i> <i>Não jogue lixe no chão. (E13, A1, Q10)</i> <i>Eu coloco no bolso. (E13, A8, Q7)</i> <i>Coloco no bolso. (E18, A8, Q7)</i> <i>Talvez meu caderno. (E5, A8, Q8)</i> <i>Não. (E6, E13, A8, Q8)</i> <i>Sim, uma garrafa. (E18, A8, Q8)</i> <i>Cuidar-se mais pois isso destrói o meio ambiente. (E5, A8, Q10)</i></p>
<p>Unidade de análise: Noção suficiente</p>	<p><i>Eu guardo o lixo e quando chego em casa jogo no lixo. (E5, A1, Q7)</i> <i>Eu guardo no bolso e quando chego em casa coloco no lixo (às vezes, porque eu esqueço e deixo no bolso). (E5, A8, Q7)</i> <i>Jogue o lixo no lixo. (E13, A8, Q10)</i> <i>Joguem lixo no lixo se não você prejudica você mesmo. (E18, A8, Q10)</i> <i>Jogo no chão ou no lixo mais perto. (E6, A8, Q7)</i> <i>Não jogue lixo no chão porque pode causar doenças. (E6, A8, Q10)</i></p>
<p>Unidade de análise: Desconhecimento</p>	<p><i>Talvez sim. (E5, A1, Q8)</i> <i>Não sei. (E5, A1, Q10)</i></p>

Fonte: Os autores (2020)

Foi observado que apenas um aluno (E5) no Diagnóstico Inicial (A1) apresentou desconhecimento a respeito do tema, progredindo posteriormente às aulas aplicadas, para a subcategoria “Noção suficiente” (Q8 e Q10). Esse cenário, proporcionado pela sequência didática, evidencia que os participantes podem ter pequenas mudanças nos hábitos. No entanto, os demais contribuíram com ricas informações, como nos excertos “*Jogo no chão ou no lixo mais perto. (E6, A8, Q7)*” e “*Joguem lixo no lixo se não você prejudica você mesmo (E18, A8, Q10)*”, que evidenciam mudanças de comportamento.

De acordo com Medeiros *et al.* (2011), esse processo auxilia na mudança de hábitos, bem como na transformação das condições do planeta Terra, oferecendo melhor qualidade de vida a todos os cidadãos. Isso, conforme Artaxo e Coutinho (2015) é um indício de mudança de comportamento que proporciona a amenização da ação antrópica, melhorando a qualidade de vida frente à emergência climática, de modo a evitar que desastres climáticos venham a acontecer.

Com relação aos outros alunos, como E5 e E6, os excertos textuais da “Noção insuficiente” no Diagnóstico Inicial (A1) se ampliaram no Diagnóstico Final (A8, Q7 e Q10), como visto na unidade de análise “Noção suficiente”. Percebe-se, também, que muitos alunos já possuíam um comportamento ativo em face do cuidado com o meio-ambiente, mesmo que insuficiente (E6, E13 e E18), evoluindo após as aulas para um comportamento ainda melhor (E6).

Carvalho (2008) relata que esta percepção, bem como a preocupação com modificações no ambiente, ajuda na conexão da comunidade com a escola e da comunidade no contexto socioambiental. No trabalho de Mazurek e Kataoka (2016), desenvolvido com alunos de um colégio público por meio de oficinas ecopedagógicas, os autores relataram que a percepção dos participantes passou de natureza e recurso para uma visão socioambiental.

Essa visão com direção à sustentabilidade foi relatada no trabalho de Rodrigues e Dantas (2018), ao argumentarem que o lixo é algo reutilizável, reaproveitado como matéria prima na confecção de outros materiais. Exemplo disso é o excerto textual de E6, que inicialmente relatou “*jogo no chão*” (A1, Q7), como forma de descarte do lixo quando está fora de casa e sem local apropriado, passando a responder “*jogo no chão ou no lixo mais perto*” (A8, Q7).

Ainda, E6 (A8, Q10) trouxe como resposta, conforme o trabalhado em sala de aula: “*Não jogue lixo no chão porque pode causar doenças*”, com demonstração de que se apropriou da temática. Taibo (2019) relata que as ações antrópicas de uso inadequado do ambiente causam interferências na produção agropecuária, provocando menor produção de alimentos. Assim, também cita esse fator indicado pelo estudante E6 do surgimento de doenças.

Outro fator significativo é que a maioria dos participantes possuem conhecimentos quanto ao tema, mas isso não se reflete em seus comportamentos no dia a dia. A pesquisa realizada por Lima, Krause e Poletto (2017) também evidenciou esse resultado, principalmente quanto à poluição, indicando que os participantes sabiam quais poluições produziam cotidianamente. E segundo os autores mesmo com divergências de alguns conceitos em relação aos comportamentos. Isso reforça que continham informações, mas não as aplicavam de forma correta.

Por fim, ainda que alguns estudantes tenham permanecido no nível da “Noção insuficiente”, boa parte evoluiu com o desenvolvimento da sequência, na maioria das respostas às questões, demonstrando uma preocupação maior com o meio ambiente e sua

preservação. Portanto, a inserção de mais atividades pedagógicas pode servir na melhoria do desenvolvimento dos estudantes. Isso é reforçado por Cavalcante (2011), ao defender que o desenvolvimento da Educação Ambiental se mostra importante para que o ser humano adquira a consciência do uso inteligente dos recursos da natureza, sem agressão ao meio ambiente, sendo esse o desafio atual diante da sociedade que vivemos.

Conclusões

Se o ser humano é o agente gerador dos resíduos sólidos urbanos, suas ações não devem estar na contramão do tratamento e do descarte de tais produtos. A produção desses materiais afeta não somente o meio local que cada um habita, mas afeta em proporções globais. Nesse sentido, é de suma importância o entendimento da complexidade associada aos resíduos sólidos e suas características, bem como o fato de que seu tratamento correto é dever e direito de todos.

Mais do que nunca, as prerrogativas da Educação Ambiental se fazem necessárias, para possibilitar a apropriação dos conhecimentos das questões ambientais, de forma justa, igualitária e sustentável.

Após a análise textual discursiva das avaliações diagnósticas realizadas pelos alunos nas fases inicial e final das aulas, foi possível constatar que a intervenção pedagógica propiciou ampliação de conhecimentos a respeito dos Recursos Sólidos Urbanos (Categoria 1); ampliou a sensibilização a respeito do tema (Categoria 2), bem como adequação das respostas quando associadas ao comportamento e as ações dos alunos, em face da necessidade de se atentar à preservação ambiental (Categoria 3). Por fim, foi marcante que esta pesquisa trouxe evidências de mudanças de comportamentos, com tendências para amenizar as ações no ambiente, por meio de intervenções aparentemente simples e pequenas, mas que localmente provocam grandes efeitos, e caminha no sentido de reduzir o desenfreado ritmo das mudanças climáticas.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação Araucária de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Estado do Paraná (FA) pelo auxílio financeiro concedido.

Referências

- ALVES, Dayanne da Silva *et al.* Educação Ambiental crítica: uma proposta para a formação de agentes ambientais no âmbito da educação básica. **Revista da SBEnBio**, v. 3, n. 9, p. 2120-2131, 2016.
- ANDREOLI, Fabiana de Nadate *tal.* Resíduos sólidos: origem, classificação e soluções para destinação final adequada. **Agrinho**, 03 set. 2014. Disponível em: http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32_Residuos-solidos.pdf. Acesso em: 05 jul. 2018.
- ARTAXO, Paulo. Mudanças Climáticas e o Brasil. **Revista USP**, v. 1, p. 8-12, 2014.
- ARTAXO, Paulo; COUTINHO, Sonia Maria Viggiani. Complexidade científica das mudanças climáticas e os acordos internacionais. *In: JACOBI, Pedro Roberto et al. (Orgs.). Temas atuais em mudanças climáticas: para os ensinos fundamental e médio.* São Paulo: Editora da USP, 2015, p. 7-11.
- BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto: Ed. Porto, 1994.
- BRANCO, Sandra. **Educação ambiental: metodologia e prática de ensino.** Rio de Janeiro: Ed. Dunya, 2004.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 02 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: Ministério do Meio Ambiente, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/a3p/eixos-tematicos/gest%C3%A3o-adequada-dos-res%C3%ADduos>. Acesso em: 05 jul. 2018.
- BRASIL. **Gerenciamento de Resíduos Sólidos na Administração Pública.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2014.
- CARVALHO, Isabel Cristinade Moura. **Educação Ambiental: A formação do sujeito ecológico.** 4. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- CAVALCANTE, Márcio Balbino. O papel da Educação Ambiental na era do desenvolvimento (in) sustentável. **Revista Educação Ambiental em Ação**, v. 10, n. 36, 04 jun. 2011. Disponível em: <https://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1018>. Acesso em: 25 set. 2018.
- CUNHA, Valeriana; CAIXETA FILHO, José Vicente. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não-linear de programação por metas. **Gestão e Produção**, v. 9, n. 2, p. 143-161, 2002.

DIAS, Genebaldo Freire. **Educação Ambiental: princípios e práticas**. 3. ed. São Paulo: Gaia, 1994.

FARIA, Kamila Krinskiet *al.* Compostagem e minhocário: uma alternativa pedagógica para sensibilização sobre a problemática dos resíduos orgânicos. *In: CRISOSTIMO, Ana Lúcia; KIEL, Cristiane Aparecida; BARBOZA, Marcos Roberto (Orgs.). Saberes da escola: roteiros metodológicos de ciências e biologia*. Guarapuava: Editora UNICENTRO, 2015, p. 131-144.

FERREIRA, Juliana Mazzeti *et al.* A destinação do lixo e a importância da educação ambiental no Ensino Fundamental. **Diálogo e Interação**, v. 7, p. 01-11, 2013.

GARCIA, Regina Leite. Educação Ambiental-uma questão mal colocada. **Cadernos Cedes Educação Ambiental**, Campinas, Papirus, v. 29, p. 31-37, 1993.

GONZALEZ-GAUDIANO, Edgar Javier; MEIRA-CARTEA, Pablo Ángel. Environmental education under siege: Climate radicality. **The Journal of Environmental Education**, v. 50, n. 4-6, p. 386-402, 2019.

GUERRA, Isabel Carvalho. **Pesquisa qualitativa e análise de conteúdo: sentidos e formas de uso**. Portugal: Principia Editora, 2006

MAZUREK, Daniel; KATAOKA, Adriana Massaê. Avaliação da concepção de Educação Ambiental em um Colégio do Campo. *In: ENCONTRO ANNUAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA*, 25., **Anais [...]**, v.2, n.1, Guarapuava, 2016.

LIMA, Fabiana Custódio de; KRAUSE, Letícia Martins; POLETTO, Rodrigo de Souza. O uso de ações extensionistas em resíduos sólidos urbanos no ensino médio das escolas de Cornélio Procopio-Pr. **Revista Vivências**, v. 13, n. 24, p. 343-353, 2017.

LIMA, Marina Sobreira da Costa; RODRIGUES, Débora de Lima; BARRETO, Maurílio Kaique; LIMA, Maria Nájela de Oliveira; MAIA, Paula Dayane Silva; OLIVEIRA, Camila Tâmires Alves. **A Educação Ambiental como uma ferramenta para a conservação do meio ambiente**. Open Science Research X: Editora Científica Digital, v.10, p.1842-1856, 2023. Doi: 10.37885/230111762.

MEDEIROS, Aurélia Barboa *et al.* A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 4, n. 1, p. 1-17, 2011. Disponível em: <http://www.terrabrasilis.org.br/ecotecadigital/pdf/a-importancia-da-educacao-ambiental-na-escola-nas-series-iniciais.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **CONSUMO SUSTENTÁVEL: Manual de educação**. Brasília: Consumers International/ MMA/ MEC/ IDEC, 2005. 160 p.

MOUSINHO, Patrícia. Glossário. *In: TRIGUEIRO, A. (Coord.) Meio ambiente no século 21*. Rio de Janeiro: Sextante, 2003, p. 350.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <http://www2.fc.unesp.br/cienciaeducacao/include/getdoc.php?id=801&article=154&mode=pdf> Acesso em: 12 mar. 2020.

PIRES, Álvaro *et al.* Échantillonnage et recherche qualitative: essai théorique et méthodologique. La recherche qualitative. **Enjeux épistémologiques et méthodologiques**, Paris, p. 113-169, 1997.

RODRIGUES, Carla Manoela Costa; DANTAS, Marcelo Campêlo. A perspectiva discente sobre os resíduos sólidos em uma escola do semiárido nordestino. **AMBIENTE & EDUCAÇÃO: Revista de Educação Ambiental**, v. 23, n. 1, p. 122-139, 2018.

ROOS, Alana; BECKER, Elsbeth Leia Spod. Educação Ambiental e Sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental REGET/UFSM**, v. 5, n. 5, p. 857-866, 2012.

ROTH, B. W.; ISAIA, E. M. B. I.; ISAIA, T. Destinação final dos resíduos sólidos urbanos. **Ciência e Ambiente**, n. 18, p. 25-40, jan./jun. 1999.

SATO, Michèle. **Educação Ambiental**. São Carlos: RiMa, 2003.

SABIÁ, Irene Rosa. A escola e a educação ambiental: relato de experiências. *In*: CASCINO, Fábio; JACOBI, Pedro Roberto; OLIVEIRA, José Fláviode (Orgs.). **Educação, Meio Ambiente e Cidadania: Reflexões e experiências**. São Paulo: SMA/CEAM, 1998, p. 25-26.

SWERTS, Leila Affonso. Não ao lixo marinho. **Ministério do Meio Ambiente**, 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/8685-n%C3%A3o-ao-lixo-marinho>. Acesso em: 22 ago. 2018.

TAIBO, Carlos. **Colapso: capitalismo terminal, transição ecossocial, ecofascismo**. Tradução de Marília Andrade Torales Campos e Andréa Macedônio de Carvalho. Curitiba: Ed. UFPR, 2019.

Submetido em: 15-07-2024.

Publicado em: 17-04-2025.