

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E
COMUNICAÇÃO INTEGRADAS ÀS
ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS: ENSINO E
APRENDIZAGEM SOBRE O MANEJO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES**

GEANE ELISE BOESING



Canoas, 2024.

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL

PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**



GEANE ELISE BOESING

**TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
INTEGRADAS ÀS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS: ENSINO E
APRENDIZAGEM SOBRE O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARES**

Dissertação apresentada no Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes

Canoas, 2024.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

B672t Boesing, Geane Elise.

Tecnologias digitais de informação e comunicação integradas às estratégias didáticas : ensino e aprendizagem sobre o manejo dos resíduos sólidos domiciliares / Geane Elise Boesing. – 2024.

159 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes.

1. Resíduos sólidos domiciliares. 2. Manejo dos resíduos sólidos. 3. Tecnologias digitais de informação e comunicação. 4. Blog. 5. Prática de ensino. I. Lopes, Paulo Tadeu Campos. II. Título.

CDU 37:681.3:628.4.032

Bibliotecária responsável – Heloisa Helena Nagel – 10/981

GEANE ELISE BOESING

TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO
INTEGRADAS ÀS ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS: ENSINO E
APRENDIZAGEM SOBRE O MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS
DOMICILIARES

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Data de Aprovação: 21/03/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Agostinho Serrano de Andrade Neto
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

Prof. Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida
Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Prof. Dra. Letícia Azambuja Lopes
Universidade Luterana do Brasil - ULBRA

Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes (orientador)
Universidade Luterana do Brasil – ULBRA

*À minha querida família, sempre tão presente em
minha vida. Por todo amor, compreensão e
apoio.*

AGRADECIMENTOS

Ao concluir esta caminhada, sinto profunda gratidão a todos que compartilharam comigo as conquistas e os desafios do mestrado. Foi um período marcado por muito aprendizado e crescimento, especialmente no autoconhecimento. Trajetória, na qual vivenciei um misto de sentimentos e algumas pessoas foram essenciais para que eu pudesse chegar até aqui.

Agradeço a Deus pela oportunidade de trilhar essa conquista, por me fortalecer e iluminar sempre.

A minha família pelo constante incentivo, apoio e compreensão pela minha ausência em diversos momentos. Aos meus pais, Plínio e Marisa, pela dedicação e encorajamento na busca pelos meus sonhos. Aos meus irmãos, Letícia e Lucas, pela cumplicidade na vida. E aos meus afilhados, cuja energia ilumina meus dias. Vocês são a base dessa conquista.

Aos meus amigos pelos momentos terapêuticos e de acolhida, especialmente a Letícia, Marcela, Sônia, Ana Maria, Graciele, Gabriela, Ana Paula, Thaís e Denise por sempre acreditarem em mim. Agradeço também às minhas amigas Gabriele e Sabrina, que me convidaram a iniciar esta jornada de pesquisa e estiveram comigo nessa caminhada, e a Sandra, pelas leituras do texto e amizade. O apoio de todos significou muito.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes, pelos seus ensinamentos, por me encorajar e guiar tão sabiamente pela pesquisa. A quem, carinhosamente chamamos de Papito pelo seu cuidado e acolhimento conosco ao longo desses dois anos.

Aos meus colegas do PPGECIM, especialmente a Lisandra, Juliana, Pedro e Amanda pela amizade e incentivo constante durante esta trajetória. As horas de trabalho e conversa com esse quarteto tornaram essa caminhada mais alegre.

Aos professores do PPGECIM por contribuírem para minha formação. Em especial, gostaria de agradecer aos professores Letícia e Paulo, cujos ensinamentos enriqueceram meu conhecimento e foram fundamentais para aprimorar minha prática pedagógica.

Aos colegas do grupo de pesquisa pelas ricas trocas de experiências, de forma muito especial às “Paulitas”, Juliana e Lisandra, que viveram comigo todas as histórias tristes e alegres do mestrado. Com estas, podemos escrever um livro.

Aos membros componentes da banca, professores Dr. Agostinho Serrano de Andrade Neto, Dra. Caroline Medeiros Martins de Almeida e Dra. Letícia Azambuja Lopes, pelas suas contribuições para enriquecer este trabalho.

À EMEF São Francisco e aos estudantes dos 7ºanos A e B pela sua participação nesta pesquisa.

Aos colegas da EMEF São Francisco, na qual tenho verdadeiros amigos, pelos momentos de partilha nesta árdua jornada.

À CAPES, pelo fomento dessa pesquisa.

Por fim, a todos que contribuíram ou torceram por mim. Sou grata de coração.

RESUMO

A contextualização de questões ambientais, locais e globais, nas instituições de ensino caracteriza uma estratégia de melhoria destas condições e da qualidade de vida das pessoas. Identifica-se, atualmente, uma crise ecológica ocasionada pelo consumo excessivo e descarte inadequado dos resíduos sólidos. A discussão sobre ações sustentáveis, articulada às Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação, pode propiciar uma educação mais significativa e eficaz na formação de cidadãos conscientes e responsáveis. Esta dissertação objetivou analisar como o desenvolvimento de um *blog* e de materiais pedagógicos utilizando as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação pode influenciar nas percepções de estudantes de Ensino Fundamental sobre o manejo dos resíduos sólidos domiciliares. O estudo consistiu em uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação-participativa, envolvendo duas turmas de sétimo ano, constituindo 35 discentes do ensino Fundamental de uma escola municipal do município de Tupandi/RS. Quanto aos instrumentos de construção dos dados, aplicaram-se três questionários no pré e pós-atividade e outro ao final do primeiro ciclo da pesquisa-ação-participativa. Além disso, desenvolveram-se atividades pedagógicas e um *blog* abordando os resíduos sólidos domiciliares com a incorporação de diversos recursos tecnológicos durante as aulas de Ciências. A análise dos dados qualitativos foi realizada por Análise de Conteúdo e Análise Textual Discursiva, enquanto para as questões fechadas e com escala Likert, foi empregada análise estatística descritiva. Os resultados apresentaram que todos os participantes dispõem de equipamentos eletrônicos e acesso à internet, utilizando-os predominantemente para entretenimento. Não obstante, algumas ferramentas tecnológicas são empregadas para estudo. Na perspectiva dos estudantes, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação contribuem para o processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, destaca-se a relevância do letramento digital dos estudantes, que ainda apresentam lacunas no conhecimento destas tecnologias digitais. Durante a aplicação da pesquisa, cada turma desenvolveu o seu próprio *blog*, no qual postaram os materiais pedagógicos produzidos pelos discentes com auxílio das tecnologias educacionais. Estas atividades propostas mostraram-se positivas para o aprendizado sobre resíduos sólidos domiciliares, conferindo significado aos *blogs* por meio dos materiais elaborados, oportunizando inovação em sala de aula e a participação ativa dos discentes. Desse modo, os *blogs* elaborados configuraram um recurso de troca de saberes efetivos para a compreensão da gestão destes resíduos e a implicação destes no meio ambiente. Por meio deste estudo, os estudantes construíram uma visão mais contextualizada sobre o manejo dos resíduos sólidos domiciliares, reconhecendo seu papel como cidadãos responsáveis pela gestão adequada. Além disso, possibilitou compreenderem conceitos substanciais relacionados ao tema que, de acordo com suas percepções iniciais, não haviam sido assimilados antes da realização da proposição das atividades. Assim, os recursos tecnológicos são aliados de práticas sustentáveis atreladas ao manejo dos resíduos sólidos domiciliares, desde que sejam utilizados de modo intencional e direcionado.

Palavras-chaves: resíduos sólidos domiciliares, manejo dos resíduos sólidos, percepção de estudantes, *blog*, tecnologias digitais de informação e comunicação.

ABSTRACT

The contextualization of environmental issues, both local and global, within educational institutions characterizes a strategy for improving these conditions and the quality of life of individuals. Currently, there is an ecological crisis resulting from excessive consumption and improper disposal of solid waste. The discussion of sustainable actions, coupled with Digital Information and Communication Technologies, can facilitate a more meaningful and effective education in the formation of conscientious and responsible citizens. This dissertation aimed to analyze how the development of a blog and pedagogical materials using Digital Information and Communication Technologies can influence the perceptions of elementary school students regarding the management of household solid waste. The study employed a qualitative research approach known as participatory action research, involving two seventh-grade classes comprising 35 students from an elementary school in the municipality of Tupandi/RS. Three questionnaires were administered before and after the activity, and another at the end of the first cycle of participatory action research. Additionally, pedagogical activities and a blog addressing household solid waste were developed, incorporating various technological resources during science classes. Qualitative data analysis was conducted using Content Analysis and Discursive Textual Analysis, while descriptive statistical analysis was employed for closed-ended and Likert scale questions. The results revealed that all participants had electronic devices and internet access, primarily using them for entertainment. However, some technological tools were also used for educational purposes. From the students' perspective, Digital Information and Communication Technologies contribute to the teaching and learning process. Nevertheless, the digital literacy of students is highlighted, as they still exhibit gaps in their knowledge of these digital technologies. Each class developed its own blog during the research, posting the pedagogical materials produced by students with the assistance of educational technologies. These proposed activities proved beneficial for learning about household solid waste, giving meaning to the blogs through the materials created and fostering innovation in the classroom, along with active student participation. Thus, the developed blogs served as a resource for effective knowledge exchange in understanding waste management and its implications for the environment. Through this study, students developed a more contextualized view of household solid waste management, recognizing their role as responsible citizens for proper waste management. Furthermore, it enabled them to grasp substantial concepts related to the topic that, according to their initial perceptions, had not been assimilated before the implementation of the activities. Therefore, technological resources are allies in sustainable practices related to household solid waste management, as long as they are intentionally and purposefully utilized.

Keywords: household solid waste, solid waste management, students' perception, blog, digital information and communication technologies.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estudos encontrados após a busca nas bases de dados.	30
Figura 2 – Representação esquemática das ideias centrais dos pressupostos teóricos que fundamentam o estudo.	54
Figura 3 – Representação esquemática do percurso metodológico da pesquisa.	55
Figura 4 - Etapas da pesquisa.....	58
Figura 5 - Atividades desenvolvidas nos ciclos da pesquisa-ação-participativa.....	59
Figura 6 - Procedimentos a serem adotados para atingir os objetivos específicos da pesquisa.....	63
Figura 7 – Representação esquemática da organização dos resultados.	65
Figura 8 - Equipamentos tecnológicos com os quais acessam a internet.	66
Figura 9 - TDIC utilizadas pelos discentes.	67
Figura 10 - Utilização dos recursos tecnológicos pelos estudantes.	68
Figura 11 - Produção de materiais com recursos tecnológicos.....	69
Figura 12 - Conhecimento sobre <i>blog</i>	71
Figura 13 - Uso das TDIC em sala de aula.	72
Figura 14 - Caracterização das atividades pedagógicas desenvolvidas com emprego das TDIC.....	74
Figura 15 - Entendimento sobre meio ambiente.....	76
Figura 16 - Percepção sobre problema ambiental.....	77
Figura 17 - Definição de lixo e resíduos sólidos.....	78
Figura 18 - Vantagens da reciclagem para a comunidade.....	79
Figura 19 - Destinação dos resíduos sólidos domiciliares do município.	80
Figura 20 - Lixo como um problema ambiental.	81
Figura 21 - Relevância da abordagem sobre resíduos sólidos.....	82
Figura 22 - Atitudes dos discentes em relação à destinação dos RSD.	83
Figura 23 - Preocupação dos discentes em melhorar a gestão dos RSD.	84
Figura 24 - Relatório da saída de campo.	86
Figura 25 - Texto escrito no Google Documentos pela turma 1.	88
Figura 26 - Texto escrito no Google Documentos pela turma 2.	89
Figura 27 - Folheto construído sobre “caminho do lixo”.	90
Figura 28 - Gráficos construídos a partir de dados da coleta seletiva dos RSD.....	92
Figura 29 - TDIC na aprendizagem dos discentes.	94

Figura 30 - Atividades mais relevantes para o aprendizado sobre os resíduos sólidos.	95
Figura 31 - Avaliação das atividades desenvolvidas.	97
Figura 32 - Mapa mental sobre reciclagem desenvolvido pela turma 1.	100
Figura 33 - Mapa mental sobre reciclagem desenvolvido pela turma 2.	100
Figura 34 - Infográficos comparativos sobre projetos de reciclagem no município.	102
Figura 35 - Categorias Iniciais organizadas a partir das respostas das questões.	106
Figura 36 - Categorias finais organizadas a partir das respostas das questões.	107
Figura 37 - Avaliação das atividades propostas com uso das TDIC.	110
Figura 38 - <i>Blog</i> como ferramenta de aprendizado.	111
Figura 39 - Avaliação dos materiais produzidos com as TDIC.	113
Figura 40 - Relevância do blog e dos materiais produzidos com as TDIC.	114
Figura 41 - Definição de lixo, resíduos sólidos e rejeitos.	116
Figura 42 - Vantagens da reciclagem para a comunidade.	117
Figura 43 - Destinação do lixo no município.	119
Figura 44 - Aspectos mais significativos sobre a temática abordada.	120
Figura 45 - Abordagem dos resíduos sólidos em sala de aula e do <i>blog</i> na gestão dos RSD.	121

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Síntese da busca realizada nas bases dados.	28
Tabela 2 - Critérios de inclusão e exclusão definidos na revisão.	29
Tabela 3 - Desempenho geral dos estudantes em cada questão.	104

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.
- AC – Análise de Conteúdo.
- ATD – Análise Textual Discursiva.
- BNCC – Base Nacional Comum Curricular.
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
- EA – Educação Ambiental.
- EK – Eco Kondo.
- ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências.
- ERIC – Education Resources Information Center.
- LTC – Laboratório de Tecnologias Cognitivas.
- MA – Metodologias Ativas.
- PCS – Programas de Coleta Seletiva.
- PNEA – Política Nacional de Educação Ambiental.
- PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos.
- ProNEA – Programa Nacional de Educação Ambiental.
- QRCODE – Quick-Response Code.
- RS – Rio Grande do Sul.
- RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares.
- Scielo - Scientific Electronic Library Online.
- TA – Teoria da Atividade.
- TALE – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.
- TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
- TD – Tecnologias Digitais.
- TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.
- UCEs - Unidades de Contexto Elementar.
- UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- US – Unidades de Significado.
- 3Rs – Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
2	A PESQUISA: ASPECTOS BÁSICOS	23
2.1	JUSTIFICATIVA.....	23
2.2	PROBLEMA DE PESQUISA.....	25
2.3	OBJETIVOS.....	25
2.3.1	Objetivo geral	25
2.3.2	Objetivos específicos	26
3	REVISÃO DE LITERATURA	27
3.1	SISTEMÁTICA EMPREGADA NA REVISÃO DE LITERATURA.....	27
3.2	DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS ENCONTRADOS.....	28
4	REFERENCIAL TEÓRICO	37
4.1	ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	38
4.2	A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	42
4.3	TDIC NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	45
4.4	A TEORIA DA ATIVIDADE E O ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS.....	48
5	METODOLOGIA	55
5.1	CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	56
5.2	PARTICIPANTES DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS.....	57
5.3	CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA.....	57
5.4	DESENHO GERAL, ETAPAS DA PESQUISA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS.....	58
5.5	INSTRUMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE DADOS.....	61
5.6	ANÁLISE DOS DADOS.....	63
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	64
6.1	PRÉ-ATIVIDADE.....	65
6.1.1	Planejamento do questionário	65
6.1.2	Análise do perfil tecnológico dos discentes	66
6.1.3	Análise das percepções dos estudantes sobre atividades pedagógicas desenvolvidas com uso das TDIC	72

6.1.4	Análise das percepções dos discentes em relação aos resíduos sólidos e à gestão dos RSD	75
6.2	ESTRATÉGIAS E AÇÕES SUSCITADAS PELO QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADE	85
6.3	AÇÃO E OBSERVAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO.....	86
6.3.1	Primeira atividade desenvolvida: saída de campo.....	86
6.3.2	Segunda atividade desenvolvida: produção textual sobre conceitos .	87
6.3.3	Terceira atividade desenvolvida: construção de folhetos/ animação sobre trajetória do lixo.....	90
6.3.4	Quarta atividade desenvolvida: construção de gráficos sobre a coleta seletiva	92
6.3.5	Desenvolvimento do <i>blog</i>	93
6.3.6	Avaliação do primeiro ciclo	94
6.4	ESTRATÉGIAS E AÇÕES DESENCADEADAS PELA AVALIAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO.....	99
6.5	AÇÃO E OBSERVAÇÃO DO SEGUNDO CICLO	99
6.5.1	Primeira atividade: mapa mental sobre reciclagem.....	99
6.5.2	Segunda atividade: infográfico sobre projetos de reciclagem	101
6.5.3	Terceira atividade: <i>quiz</i> sobre RSD.....	103
6.5.4	Desenvolvimento do <i>blog</i>	108
6.6	PÓS-ATIVIDADE	109
6.6.1	Planejamento do questionário	109
6.6.2	Avaliação das atividades pedagógicas desenvolvidas e do <i>blog</i>	110
6.6.3	Avaliação das percepções dos discentes em relação a temática dos resíduos sólidos.....	116
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	123
	REFERÊNCIAS.....	126
	APÊNDICES	145
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADE	145
	APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO DA PESQUISA-AÇÃO-PARTICIPATIVA.....	152
	APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO PÓS-ATIVIDADE	153
	ANEXOS	155
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	155

ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTE MENOR DE IDADE	158
--	-----

1 INTRODUÇÃO

As mudanças que se percebem no âmbito educacional são constantes, desse modo, os sujeitos que integram esse espaço estão em contínua transformação. Além disso, aspectos sociais perpassam o cenário educacional, interferindo de forma direta na dinâmica das práticas educativas.

A partir dessas premissas, entende-se que o avanço tecnológico impacta nas diferentes atividades humanas e na educação ao disponibilizar a informação de forma rápida e prática. As pessoas interagem com inúmeros recursos encontrados na tela de um *smartphone*, interferindo no seu comportamento e integrando-se às suas identidades pessoais (Matos *et al.*, 2023). Diante disso, é evidente a relevância da incorporação das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) como ferramenta pedagógica na sala de aula. Sua utilização planejada possibilita que os estudantes sejam sujeitos ativos e atores do seu conhecimento, estimulando a autonomia e a formação de indivíduos atuantes na sociedade. Estas aulas, por sua vez, descrevem-se por serem participativas, dinâmicas e pautadas nos interesses dos aprendizes usuários destes recursos (Machado; Kampff; Castro, 2023).

No entanto, com a evolução das tecnologias, identifica-se nas pessoas uma tendência mais consumista. A mudança comportamental da população é reflexo da praticidade da vida moderna, em que qualquer produto pode ser adquirido através de um clique. Além disso, se emprega a cultura do descartável. Com o discurso capitalista, estimulado pelas mídias, constrói-se uma sociedade do consumo em massa e descarte, poluindo sempre mais sobretudo na geração de resíduos sólidos. Evidencia-se, nesse contexto, uma prática ambiental insustentável.

Considerando essa preocupação, a implementação de políticas públicas, que priorizem questões ambientais como a destinação adequada dos resíduos sólidos produzidos, minimiza os impactos negativos causados pelos resíduos sólidos no ambiente. Porém sem o engajamento da população estas políticas não são legitimadas e, de acordo com Souza (2020), são imprescindíveis ainda ações que sensibilizem as pessoas sobre o seu papel no desenvolvimento sustentável, instigando-as para a consciência da finitude dos recursos naturais e emancipação de atitudes consumistas.

A contextualização das questões ambientais, locais ou globais, nas instituições de ensino é uma estratégia de melhoria das condições ambientais e da

qualidade de vida das pessoas. Essa preocupação se manifesta no componente curricular de Ciências da Natureza aliado à Educação Ambiental (EA), que almeja discussões e práticas para o desenvolvimento sustentável e, para isso, é necessário a formação de indivíduos críticos, que se sintam integrantes do meio, e responsáveis em relação às questões ambientais (Silva; Bastos; Pinho, 2021). Dessa forma, serão capazes de tomar decisões e atitudes conscientes no que se refere ao cuidado consigo mesmo e com o meio ambiente.

Além disso, apesar das implicações negativas das mídias, acredita-se que a integração da EA e as TDIC impulsiona uma educação inovadora. De modo que, a partir do uso destes recursos nas ações pedagógicas, torna-se o processo de ensino e aprendizagem mais comunicativo e instiga a sensibilização e identificação dos problemas ambientais (Silva; Aguiar; Jurado, 2020), promovendo também a reflexão de que estes recursos, se utilizados de forma indevida podem trazer danos ao meio ambiente. Logo, trabalha-se a urgência da mudança dos padrões de uso dos recursos naturais e a reciclagem dos bens materiais. Com a adesão de recursos digitais, é possível uma educação mais significativa e eficaz na formação de cidadãos conscientes e responsáveis, oportunizando práticas pedagógicas sobre a gestão dos resíduos sólidos por meio de diferentes possibilidades oportunizadas pelas TDIC.

Nesta perspectiva, esta proposta de pesquisa pretendeu analisar como o desenvolvimento de um *blog* e de materiais pedagógicos utilizando as TDIC pode influenciar nas percepções de estudantes de Ensino Fundamental sobre o manejo dos RSD. No texto a seguir são apresentados os elementos constituintes da dissertação, organizados em sete capítulos. Neste capítulo, discorre-se a introdução à pesquisa. O segundo capítulo apresenta os aspectos básicos da pesquisa, tais como: a justificativa, a pergunta de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos, que elucidam o propósito desse estudo. Na sequência, o terceiro capítulo exprime a revisão de literatura, enquanto o quarto capítulo discorre sobre o referencial teórico, que tem como finalidade embasar o estudo realizado, abordando as seguintes temáticas: O ensino de Ciências e Educação Ambiental; A problemática dos resíduos sólidos; TDIC no ensino de Ciências e A Teoria da Atividade e o ensino e aprendizagem em Ciências. Os aspectos metodológicos são referidos no quinto capítulo, abordando a caracterização da pesquisa, o contexto, o desenho geral e as etapas, os participantes, os instrumentos e procedimentos de construção de dados e

métodos de análise. No sexto capítulo, descrevem-se os resultados interpretados e discutidos à luz de outras referências sobre as temáticas abordadas nessa pesquisa. Por fim, no último capítulo, discorrem-se as considerações finais a respeito desse estudo.

2 A PESQUISA: ASPECTOS BÁSICOS

Esse capítulo constitui-se do aporte que fomentou a realização da pesquisa sobre a gestão dos resíduos sólidos com o propósito de integrar a temática com as TDIC no ensino de Ciências. Assim, abordam-se, subseqüentemente, a justificativa, a pergunta de pesquisa, os objetivos: geral e específicos.

2.1 JUSTIFICATIVA

A questão ecológica está cada vez mais presente no cotidiano. Em um planeta em constante evolução, seja de forma natural e por ações antrópicas, mostra-se a necessidade de a sociedade procurar formas para o desenvolvimento sustentável, a fim de garantir a satisfação de suas necessidades e seu progresso sem comprometer o meio ambiente (Marcomin; Sato, 2016). Os acontecimentos atuais relacionados à poluição, mudanças climáticas e perda de biodiversidade reportam a seriedade da situação ambiental e mostram urgência de mudanças atitudinais, individuais e coletivas para refrear a degradação do meio ambiente (Galaz, 2023).

Com base nessas premissas, surge o entendimento sobre a necessidade de uma conduta mais responsável em relação ao meio ambiente. Ao mesmo tempo que essa responsabilidade é individual, ela se torna coletiva, envolvendo a colaboração nos níveis locais, regionais e globais (Boca; Saraçli, 2019).

Visando diminuir os impactos negativos que os resíduos trazem ao ambiente, foi aprovada a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabeleceu as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, as responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis. Instituída pela Lei Federal n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010, refere-se à implantação de sistemas de coleta seletiva, visando à recuperação e à reciclagem de materiais (Brasil, 2010).

Neste cenário, o município de Tupandi, no estado do Rio Grande do Sul, possui programas e iniciativas de coleta seletiva e de reciclagem dos resíduos. Estes projetos são levados também para dentro das escolas como forma de divulgação, sensibilização e participação da comunidade.

Um dos projetos, o Eco Kondo, foi lançado pela própria prefeitura visando aumentar a reciclagem dos resíduos sólidos e promover a colaboração das pessoas e a sustentabilidade. Se trata de uma moeda fictícia criada para aprimorar a gestão dos resíduos no município. Assim, os munícipes podem direcionar à prefeitura os seguintes materiais para reciclagem: alumínio, plástico rígido, papel/papelão e embalagem longa vida/Tetra pack®. Em troca, recebem o Eco Kondo (EK), cujos valores são definidos pela quantidade de material entregue. Posteriormente, a moeda pode ser usada na aquisição de produtos nas feiras do município (Tupandi, 2021).

Outra iniciativa foi implementada por uma empresa de fora do município dentro das escolas municipais. A proposta busca arrecadar resíduos sólidos em cada escola, especificamente plástico mole, material com o qual a empresa trabalha, que será posteriormente comprado pela mesma. A escola recebe, então, no final do ano, um valor estimado consoante a quantidade de plástico recolhido.

Ao pensar no engajamento dos munícipes e na promoção do hábito de reciclagem, que pode trazer resultados positivos significativos para o desenvolvimento sustentável, o trabalho do educador de Ciências vem a contribuir com este processo. A pesquisadora entende que seu trabalho enquanto docente, experimenta a busca constante por ferramentas e estratégias pedagógicas que auxiliem no ensino e aprendizado, que podem contribuir também para ações mais efetivas na formação de sujeitos conscientes, justos e sustentáveis.

Nesse contexto, a EA é fundamental na modificação dos hábitos e atitudes humanas. Cabe à escola a responsabilidade de formar indivíduos conscientes e comprometidos com a sustentabilidade, visto que os desequilíbrios ambientais são resultantes do comportamento humano devido ao uso inadequado dos recursos naturais. Dessa forma, acontece o envolvimento dos estudantes com a realidade socioambiental de modo a refletir que cada pensamento e atitude diária deles pode fazer a diferença na prática de conservação ambiental. Em concordância, Barchi (2020) afirma que a EA não deve ser apenas um campo específico da ciência, porém, sobretudo, ações pedagógicas que objetivam o desenvolvimento de práticas e mudanças de atitudes. É preciso conceber a EA como um movimento e uma ação.

Além disso, Pereira e Lopes (2020) defendem que a articulação do ensino com as tecnologias digitais (TD) propiciam a melhora do processo educacional, promovendo a diminuição das desigualdades sociais e de oportunidade. Ainda, se

potencializa o desenvolvimento de competências para o trabalho colaborativo construindo sociedades mais justas. Para as autoras, os principais benefícios da utilização das TD no ensino são: motivação; mais tempo para observação, discussão e análise; oportunidades de simulação. Ademais, esse estudo revela que as TD desenvolvem e potencializam a interdisciplinaridade, permitindo que os estudantes estabeleçam relação entre o seu conhecimento e o mundo (Pereira; Lopes, 2020).

Considerando esses aspectos, a relevância deste estudo justifica-se: pela articulação de questões ambientais, sociais e tecnológicas por meio de práticas educativas no ensino de Ciências; ao contextualizar o processo de ensino e aprendizagem com a realidade local, buscando compreender as questões ambientais encontradas no município; e ao valorizar projetos de reciclagem já existentes, sensibilizando a comunidade a respeito da problemática dos resíduos sólidos e proporcionando a mudança de hábitos.

2.2 PROBLEMA DE PESQUISA

O problema de pesquisa, fundamentado nas informações expressas na introdução e problematização, que norteia este trabalho se traduz em:

Como o desenvolvimento de um *blog* e de materiais pedagógicos utilizando as TDIC pode influenciar nas percepções de estudantes de Ensino Fundamental sobre o manejo dos RSD?

2.3 OBJETIVOS

A partir da delimitação do foco da pesquisa, através da definição da pergunta, os objetivos firmados, buscando obter possíveis apontamentos à pergunta estabelecida, foram:

2.3.1 Objetivo geral

Analisar como o desenvolvimento de um *blog* e de materiais pedagógicos utilizando as TDIC pode influenciar nas percepções de estudantes de Ensino Fundamental sobre o manejo dos RSD.

2.3.2 Objetivos específicos

Verificar o perfil tecnológico dos discentes em relação às TDIC.

Desenvolver um *blog* para trabalhar a gestão dos RSD.

Produzir materiais pedagógicos sobre RSD para inserção no *blog*.

Avaliar o *blog* como ferramenta tecnológica digital para o melhor entendimento da gestão dos RSD.

Avaliar as percepções dos discentes em relação a problemática dos resíduos sólidos e à gestão dos RSD.

Avaliar as percepções dos discentes em relação às atividades pedagógicas desenvolvidas.

3 REVISÃO DE LITERATURA

O presente capítulo aborda a revisão de literatura a respeito da temática em questão: articulação das TDIC no ensino de Ciências para a melhoria da gestão dos resíduos domiciliares. Essa estratégia de revisão realizada permite uma análise dos estudos já realizados sobre o assunto, oportunizando a distinção entre a dissertação proposta e as demais pesquisas existentes.

Dessa forma, para a condução dessa etapa, estabeleceu-se uma sistemática com o intento de selecionar os estudos apresentada na seção 3.1. Na seção seguinte, 3.2, descrevem-se as pesquisas encontradas, ressaltando os achados mais relevantes e as abordagens e perspectivas dos estudos sobre a temática em questão.

3.1 SISTEMÁTICA EMPREGADA NA REVISÃO DE LITERATURA

Para a busca dos estudos foram utilizados os seguintes bancos de dados: Education Resources Information Center (ERIC), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Scopus, Google Acadêmico e o catálogo de teses e de dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Além disso, fez-se um levantamento de artigos no Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências (ENPEC), que é um evento nacional de representatividade na área. Em vista de, nos últimos anos, o avanço tecnológico adentrar cada vez mais o espaço educativo, estabeleceu-se a busca no período entre 2019 e 2023.

Objetivou-se com esta revisão investigar como as pesquisas relacionadas à abordagem dos RSD com estudantes do ensino fundamental integram as TDIC no processo de ensino e aprendizagem. Nessa conjectura, com o mapeamento dos estudos no âmbito educacional, é possível compreender a condução e as contribuições encontradas no ensino de Ciências por meio do movimento de inserção das TDIC. Por isso, nesses repositórios, utilizou-se as seguintes palavras-chaves: "resíduos sólidos domiciliares" + "TDIC" + "ensino fundamental". Nas bases de dados Scielo, ERIC e Scopus, o uso das palavras-chave em conjunto não encontrou nenhum resultado inicial. Por tal motivo, utilizou-se apenas o descritor "resíduos sólidos domiciliares" no portal Scielo. Em ERIC e Scopus, buscou-se pelas palavras-chave: "*household solid waste*" AND "*education*". Já no Google Acadêmico

e portal da CAPES as palavras-chave foram utilizadas conjuntamente. Devido a grande quantidade de trabalhos no portal da CAPES na busca inicial, foram aplicados os filtros: Multidisciplinar, para refinar pesquisas na grande área de conhecimento, e Ensino de Ciências e Matemática na área de conhecimento. A seleção dos artigos no ENPEC aconteceu no site que abriga as atas de todas as edições do evento, Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), abrangendo as edições de 2019 e 2021, uma vez que é um evento bienal. Ao término do levantamento dos estudos, selecionou-se aqueles mais alinhados com o tema abordado nesta pesquisa.

3.2 DESCRIÇÃO DOS TRABALHOS ENCONTRADOS

A seleção inicial resultou em 376 trabalhos, dos quais 168 são artigos e 208 são teses/dissertações. A Tabela 1 apresenta os descritores empregados e o número de estudos em cada base de dados, bem como os filtros aplicados:

Tabela 1 - Síntese da busca realizada nas bases dados.

Banco de Dados	Palavras-chaves	Filtros	Quantidade de trabalhos
Google Acadêmico	"resíduos sólidos domiciliares" + "TDIC" + "ensino fundamental"	Pesquisa avançada (descritores no título e resumo)	5
Scielo	"resíduos sólidos domiciliares"	-	8
ERIC	"household solid waste" AND "education"	-	16
Scopus	"household solid waste" AND "education"	-	133
Banco de teses e dissertações da CAPES	"resíduos sólidos domiciliares" + "TDIC" + "ensino fundamental"	Multidisciplinar Ensino de Ciências e Matemática	208
Atas do ENPEC (2019, 2021)	"resíduos sólidos domiciliares" + "TDIC"	-	6
Total			376

Fonte: a pesquisa.

Com a busca, averiguou-se que no banco de teses e dissertações da CAPES encontrou-se o maior número de trabalhos (208 teses e dissertações), seguido por

Scopus (133 artigos). ERIC apresentou 16 trabalhos; Scielo, oito e ENPEC, seis. Por fim, no Google Acadêmico foram encontrados cinco estudos.

Na etapa seguinte da seleção, analisou-se os títulos e resumos desses trabalhos para identificar aqueles mais relevantes para o tema da pesquisa. Em alguns trabalhos foi necessário também a análise da metodologia e resultados para compreender sua proposta. Os critérios para inclusão baseavam-se na: i) escrita dos estudos em português, inglês ou espanhol; ii) descrição das palavras-chaves empregadas no estudo; iii) pesquisas desenvolvidas com estudantes do ensino fundamental; iv) avaliação do estrato (A1 a A4) e o escopo (considerando aquelas voltadas à área do Ensino/Educação em Ciências), quando se tratava de periódico. Já os critérios de exclusão definidos foram: i) artigos não submetidos a revisão por pares; ii) estudos duplicados; iii) estudos que não incluíam as palavras-chave na sua proposta investigativa. A Tabela 2 apresenta os critérios de inclusão e exclusão empregados:

Tabela 2 - Critérios de inclusão e exclusão definidos na revisão.

Critérios de inclusão	Critérios de exclusão
Estudos escritos em português, inglês ou espanhol.	Artigos não revisados por pares.
Descrição das palavras-chave empregadas no estudo.	Estudos duplicados.
Pesquisas desenvolvidas com estudantes do ensino fundamental.	Estudos que não continham os descritores aplicados.
Avaliação do estrato e escopo da revista.	

Fonte: a pesquisa.

Essa etapa eliminou 369 trabalhos, selecionando um total de sete pesquisas para descrição. Ao final dessa etapa, o corpo da revisão ficou composto por três artigos e quatro dissertações apresentados na Figura 1:

Figura 1 - Estudos encontrados após a busca nas bases de dados.

Tipo	Título	Autor	Ano	Revista/ Universidade
Artigo	A utilização da Robótica Educacional no ensino de ciências: uma sequência didática sobre Água e Lixo	Jaquelline Pereira da Silva; Welinton Silva; Manuella Villar Amado	2019	Anais do ENPEC
	Educação ambiental no ensino formal para o correto manejo de resíduos	Nilva Lúcia Rech Stedile; Ana Maria Paim Camardelo; Fernanda Meire Cioato	2021	Revista Brasileira de Educação Ambiental
	Vamos jogar os 3RS em ação! Uma proposta lúdica para abordar as questões ambientais	Larissa Baruque Pereira; Judith Bustamante Bautista; Miriam Struchiner	2022	Revista Brasileira de Educação Ambiental
Dissertação	Percepção Ambiental de estudantes do Ensino Fundamental I da Rede Municipal de Ensino da Estância Turística de Piraju como motivação para o desenvolvimento de um aplicativo voltado à educação ambiental em espaços formais e não formais de ensino	Maria Sylvia Martignoni Spínola	2020	Universidade Estadual Paulista "Júlio De Mesquita Filho"
	O GeoGebra Classroom e o estudo de funções: contribuições para o desenvolvimento do pensamento algébrico	Anderson de Souza Santos	2021	Universidade Federal de Uberlândia
	Cartilha Digital: o direcionamento dos resíduos eletroeletrônicos através de ações educativas na educação básica	Janaina Luiza Simões dos Santos	2021	Universidade Federal de Pernambuco
	Trilha interpretativa como proposta de sequência de ensino para promoção da Educação Ambiental em Quatipuru/PA	Jurandy das Chagas Lima	2021	Universidade Federal do Pará

Fonte: a pesquisa.

Observa-se que nenhuma das publicações selecionadas aborda especificamente os RSD. Estes estudos trabalham a problemática dos resíduos sólidos de maneira geral articulando as atividades propostas com as TDIC no ensino fundamental.

O artigo de Silva, Silva e Amado (2019) aborda a robótica educacional como uma possibilidade para a elaboração de mecanismos que visam a aplicação prática dos conceitos abordados em sala de aula. Os autores comentam que essa ferramenta permite um ensino contextualizado e não apenas expositivo. Então, o

objetivo do estudo consistiu na integração entre robótica educacional e os conteúdos água e lixo. Para isso, foi elaborada e validada uma sequência didática na disciplina de Ciências para estudantes do 4º ano, abordando esses temas. As atividades relacionadas ao lixo propuseram a construção de: “um caminhão coletor que será responsável por coletar o lixo e levá-lo até o aterro sanitário”, “um robô que auxilie na separação dos materiais recicláveis nas cooperativas de catadores” e “um compactador de lixo para facilitar no armazenamento e transporte” (Silva; Silva; Amado, 2019, p. 4).

Por meio do estudo, os autores oportunizaram o desenvolvimento da temática na prática pedagógica de maneira mais atrativa e contextualizada, rompendo com o modelo tradicional e promovendo uma abordagem educativa sociocultural, crítica e emancipadora. No entanto, ressaltam que a utilização desta metodologia demanda tempo e formação dos docentes, exigindo o envolvimento e comprometimento para atingir os objetivos propostos.

Stedile, Camardelo e Cioato (2021), em seu artigo, discorrem sobre a importância da separação dos resíduos sólidos e da redução dos impactos ambientais decorrentes de sua disposição inadequada. Nessa busca, objetivaram analisar a eficácia de um programa de EA para o desenvolvimento de conhecimentos sobre o manejo adequado dos resíduos sólidos e da relevância do trabalho do catador como agente ambiental.

O percurso metodológico descreve a realização de uma gincana em uma escola A e de atividades pedagógicas na escola B. Durante a gincana, a utilização das TDIC se propôs nas seguintes tarefas: um curta-metragem “Um plano para salvar o planeta” e o vídeo “Man”, assistido pelos estudantes sobre a relação entre ação humana e a problemática dos resíduos sólidos; elaboração de um vídeo por pais e discentes sobre a função do catador como agente positivo na sustentabilidade. O jogo aplicado com os discentes não incorporava recursos tecnológicos e, conforme o artigo, possibilitou a ludicidade e a interação entre os participantes e destes com os conceitos do conteúdo.

Os autores concluem que a gincana e as atividades direcionadas ao tema efetivaram-se como promotoras da resolução de problemas, construção de conceitos e a compreensão das questões socioambientais alusivas à gestão dos resíduos sólidos. Nesse contexto, a EA constitui uma ferramenta eficiente para facilitar a construção de conhecimentos significativos.

No trabalho de Pereira, Bautista e Struchiner (2022) foram avaliadas as percepções e conhecimentos de educandos matriculados do sexto ao nono ano do ensino fundamental de uma escola do Rio de Janeiro em relação à utilização de um jogo educativo de tabuleiro aprimorado com recursos tecnológicos. Este jogo, chamado “3Rs em Ação!”, desenvolvido pelo Laboratório de Tecnologias Cognitivas (LTC) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) com base nos princípios de sustentabilidade dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar, Reciclar) e na EA crítica, foi aplicado como parte de uma proposta da semana do Meio Ambiente e Sustentabilidade.

O jogo foi aprimorado pela incorporação de códigos QR, que podiam ser acessados por meio de um *smartphone*, possibilitando acesso a imagens ou páginas da internet que apresentam notícias recentes sobre problemáticas ambientais. Os *QRcode* foram utilizados nas cartas do jogo que exigiam informações adicionais para serem respondidas, bem como nas cartas que tinham o objetivo de suscitar o debate e a reflexão. Dessa forma, os jogadores podem explorar conteúdos complementares relacionados às questões ambientais abordadas no jogo. Realizaram-se seis partidas de 20 a 30 minutos com 20 participantes. A meta de cada jogador era finalizar a trilha dos 3Rs, que envolvia um caminho com adoção de práticas sustentáveis, como a redução do consumo, reutilização de materiais e reciclagem. Os dados para avaliação do jogo foram coletados por meio de observação durante a prática e de um questionário ao final.

Com o artigo, ficou evidente que o jogo, por meio de momentos de discussão e interação, contribuiu para estimular os estudantes e os levou-os a construir novos conhecimentos. Ainda, o jogo estimulou a reflexão sobre os fatores econômicos e sociais relacionados à sustentabilidade atrelados aos resíduos sólidos. Esses achados evidenciam a importância do uso de jogos educativos aprimorados com recursos de TDIC no ensino fundamental e favorecem a reflexão sobre questões socioambientais.

A dissertação de Spínola (2020) apresentou um estudo relacionado a percepção de estudantes sobre as questões ambientais. Os resíduos sólidos não são o foco da pesquisa, mas apresentam-se como parte integrante da temática abordada. Assim, o objetivo geral foi caracterizar a percepção ambiental de estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental I, pertencentes à rede municipal da Estância Turística de Piraju. Além disso, revisaram-se e analisaram-se conceitos de

interdisciplinaridade, EA crítica, TDIC, gamificação e percepção ambiental, com o objetivo de estabelecer a abordagem teórica adotada na pesquisa.

Na descrição do percurso metodológico, a autora explica que inicialmente aplicou-se um questionário com 24 perguntas fechadas para verificar as percepções ambientais de um grupo de discentes das turmas de 5º ano da rede municipal. Duas das questões abordavam o lixo: “Qual é a diferença entre lixo e poluição?” e “Para onde vai e o que acontece com o lixo que você e sua família produzem na sua casa?”. Após a análise dessas informações, foi desenvolvido um protótipo denominando “Ambiente-se: identidade histórica e ambiental”. O intento do aplicativo foi proporcionar momentos de aprendizagem combinados com diversão e curiosidade, visando aprimorar a percepção ambiental dos estudantes e contextualizando com realidade local. Assim, o aplicativo foi pensando a partir de três seções: a primeira trata-se de um jogo, *quiz* com dez perguntas sobre o assunto abordado, a segunda amplia os conhecimentos dos estudantes atrelado ao jogo e, por fim, a terceira consiste em uma guia para visita de áreas locais. O *quiz* apresenta as mesmas duas questões aplicadas no questionário e seção dois abrange explicações à essas perguntas.

Em conclusão, os contributos da dissertação de Spínola (2020) manifestam uma análise aprofundada da percepção ambiental destes educandos. Ainda, proporcionou a elaboração do protótipo educativo direcionado à melhoria dos resultados encontrados com o questionário, integrando nesse movimento às TDIC.

Santos (2021a) discorre sobre um estudo que investigou as potencialidades do *GeoGebra Classroom* para o aprendizado do conceito de função e desenvolvimento do pensamento algébrico. Para isso, inicialmente avaliou-se os conhecimentos prévios de discentes do 9º ano sobre a temática em questão. Após, adotaram-se atividades pedagógicas que utilizavam situações-problema com base nos recursos multimídia do *GeoGebra* disponíveis na versão *Classroom*. Percebe-se que a pesquisa está direcionada às aplicações do *GeoGebra* em um objeto de estudo da disciplina de Matemática, porém aplicou-se nele um estudo interdisciplinar. Durante a etapa de apresentação das situações-problema, uma das vertentes é a contextualização dessa proposta com a realidade dos estudantes. Assim, surgem dois temas para a construção das situações-problema: o consumo consciente de água e o tratamento de resíduos sólidos.

A proposta constituiu-se por dez atividades, sendo destacada a situação-problema relacionada aos resíduos sólidos. Esta atividade buscava: i) avaliar a viabilidade do software *GeoGebra* como ferramenta para promover o desenvolvimento do pensamento algébrico e a capacidade de generalização de padrões observáveis, por meio das relações entre a altura e o volume na simulação de um reservatório de chorume; ii) identificar os critérios usados pelos estudantes na construção dos modelos apresentados acima, como a “maximização do volume, o aproveitamento de material e a segurança” e; iii) indicar os possíveis contributos das atividades propostas para conscientizar os discentes sobre a importância de promover ações que visem mitigar os impactos gerados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos no meio ambiente.

As considerações finais assinalam que práticas sustentáveis, como hábitos de consumo e cuidado com meio ambiente, são aspectos determinantes para a sobrevivência humana no planeta. Por isso, conforme Santos (2021a), a realização das atividades ao longo dessa pesquisa visava o aprofundamento dos conhecimentos sobre funções polinomiais e a formação dos nossos estudantes enquanto cidadãos cientes das suas responsabilidades e do papel que eles ocupam no mundo.

Santos (2021b) direciona sua pesquisa de mestrado para a destinação adequados dos resíduos eletroeletrônicos, que também são gerados nas residências. A dissertação pretende compartilhar informações acerca do assunto com os sujeitos da comunidade escolar, além de promover a reflexão sobre hábitos de consumo das pessoas, que almejam sempre o melhor e mais atualizado eletroeletrônico. Assim, o objetivo da pesquisa foi desenvolver uma cartilha digital que abordasse a destinação dos resíduos eletroeletrônicos por meio de ações educativas em uma escola do município de Camaragibe, Pernambuco. Além disso, o estudo buscou realizar um levantamento de cartilhas digitais existentes que trabalham com esse tema no ensino fundamental e analisar as possíveis contribuições da cartilha digital interativa para o processo de ensino e aprendizagem. Outro objetivo foi a validação do material desenvolvido na promoção de atividades educativas voltadas para a EA, com base na realidade local.

Fundamentado nisso, a pesquisa foi aplicada com 20 estudantes de 6º a 9º ano. Inicialmente, uma sondagem dos conhecimentos prévios sobre a temática foi efetuada. Em seguida, desenvolveram-se atividades pedagógicas com contação de

histórias e vídeos para compreensão do assunto. A validação da cartilha foi realizada por docentes internos e externos e estudantes participantes. Os resultados apontam a relevância do material produzido para o aprendizado dos discentes. Além disso, com a cartilha foi possível a divulgação em diferentes sites e redes sociais, abrangendo uma linguagem de fácil compreensão e interativa sobre o destino adequado dos resíduos eletroeletrônicos (Santos, 2021b).

O trabalho de Lima (2021) utilizou uma sequência didática para contextualizar os problemas ambientais e sociais decorrentes do lixo e resíduos sólidos para a promoção da EA. O objetivo foi propiciar a sensibilização ambiental dos estudantes do 7º ano de uma escola pública do Pará por meio de uma trilha interpretativa. O pesquisador também analisou as percepções dos discentes em relação ao descarte de lixo antes e após as atividades, avaliando vantagens e desvantagens da utilização da sequência didática como método formativo de cidadãos críticos e conscientes dos impactos ambientais.

A incorporação das TDIC nessa pesquisa envolveu a aplicação de questionários para avaliação, vídeos sobre o conteúdo, pesquisas na internet e elaboração de slides para seminários, que visavam apresentar os resultados e anotações realizadas pelos estudantes durante a trilha. Ainda, utilizaram o celular para registrar através de fotos e/ou vídeos a visita realizada ao lixão.

A dissertação resultou em produto educacional, consistindo em um guia com as atividades propostas a fim de orientar educadores na sua prática pedagógica. A sequência de ensino, então, instigou momentos de conscientização sobre os graves problemas socioambientais ocasionados pela ação humana. Os resultados apontaram interesse e reflexões acerca de hábitos mais responsáveis em relação à produção e descarte de lixo e resíduos, abordando a relevância de cada um em relação à situação ambiental do próprio bairro e da cidade em que residem.

Em síntese, os estudos abordados nesta revisão compartilham o intento de promover a EA e o desenvolvimento de consciência crítica em relação aos resíduos sólidos. Ao abordar a temática com os estudantes, houve a exploração de diferentes TDIC durante o percurso metodológico, incluindo práticas interdisciplinares, uso de robótica educacional e jogos educativos aprimorados com recursos tecnológicos e a criação de cartilhas digitais interativas. A respeito disso, evidencia-se o destaque positivo das TDIC no processo educativo, configurando distintas estratégias para

discussão do objeto de conhecimento. Então, diante dessa análise, verificou-se a relevância de abordagens inovadoras por meio da inserção das TDIC na EA.

Desse modo, através das pesquisas mencionadas, observam-se abordagens que impulsionam o pensamento crítico e sensibilizam os discentes a respeito da importância da EA e da tomada de ação responsável frente à produção e manejo dos resíduos sólidos. Nesse sentido, esta revisão trouxe dados substanciais da literatura sobre a abordagem da temática e das TDIC no espaço educativo, propiciando novos caminhos e contribuindo para o aprimoramento das práticas docentes.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

A presente dissertação de mestrado tem seu aporte teórico dividido em quatro seções, que visam discutir e fundamentar as temáticas relacionadas com a pesquisa realizada, sendo elas: “Ensino de Ciências e Educação Ambiental”; “A problemática dos resíduos sólidos”; “TDIC no ensino de Ciências” e “A teoria da Atividade e o ensino e aprendizagem em Ciências”. Na seção um aborda-se como o ensino de Ciências integrado a Educação Ambiental promovem práticas educativas coerentes no intuito de fomentar a responsabilidade ambiental nos discentes. Os autores elucidados nesta seção contribuem para a compreensão da EA e suas implicações na sociedade contemporânea. Trajber e Sato (2010), Tozoni-Reis e Campos (2014), Boca e Saraçlı (2019), Barchi (2020), Silva e Loureiro (2020), Silva *et al.* (2020) e Colagrande *et al.* (2021) ressaltam a relevância da Educação Ambiental na abordagem de questões socioambientais e na promoção de mudanças de atitude em relação ao meio ambiente considerando o contexto de crise ecológica. Ainda, enfatizam a necessidade de uma abordagem interdisciplinar e crítica da EA, bem como sua integração em todos os níveis de ensino. A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e o Programa Nacional de Educação (ProNEA) estabelecem diretrizes e ações para a EA no Brasil, definindo-a como o processo de desenvolvimento de valores e competências voltados para a conservação do meio ambiente. Ainda, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) aborda a transversalidade da EA como estratégia substancial para o pensamento crítico sobre as relações entre sociedade e meio ambiente.

A seção dois explana a problemática dos resíduos sólidos, buscando explicitar como ações desenvolvidas no âmbito escolar estimulam atitudes sustentáveis na vida dos estudantes, contribuindo para a minimização dos impactos decorrentes do descarte dos resíduos sólidos e promovendo a cultura do reciclar. A literatura discutida nesta seção apresenta os desafios relacionados à gestão de resíduos sólidos, importância da PNRS, necessidade de estratégias como a coleta seletiva e reciclagem, bem como o papel crucial da EA na promoção de práticas sustentáveis e na conscientização da população sobre a importância da gestão adequada dos resíduos sólidos. Por estas contribuições, assim como a necessidade de engajamento da população para tornar essa política eficaz, elegeu-se as

seguintes referências: PNRs (Brasil, 2010), Aguilar-Jurado (2019), Abrelpe (2021), Almeida e Silva (2021), Silva (2021) e Almeida *et al.* (2022).

A seção três explica a relevância das TDIC no processo educativo, especialmente no ensino de Ciências, visto que a integração de ambos contribui de forma significativa para a aprendizagem e o desenvolvimento de um estudante crítico e preocupado com a questão ambiental. Nessa perspectiva, traz-se a BNCC (Brasil, 2017), Coscarelli (2018), Martins *et al.* (2020), Walan (2020) e Machado e Souza (2023) que abordam aspectos da integração das TDIC na educação, desde as implicações tecnológicas na prática pedagógica até os desafios, como a formação de professores e o desenvolvimento de competências digitais. Suas contribuições ajudam a compreender como as TDIC podem impactar positivamente no processo de ensino e aprendizagem e promover a EA, desde que sejam usadas de forma crítica e eficaz.

Por fim, a seção 4 discorre sobre a utilização da Teoria da Atividade para embasamento do processo investigativo dessa pesquisa. Leontiev (1978), Davidov (1988), Núñez (2009), Alberti (2006; 2011), Vygotsky (1985) contribuem para a compreensão da relação entre a Teoria da Atividade e o processo educativo. Os autores fornecem uma base teórica para entender a importância da atividade como uma ferramenta fundamental para a formação da consciência e o desenvolvimento dos estudantes. Suas contribuições ajudam a moldar a prática pedagógica e o planejamento educacional, especialmente quando se consideram as necessidades educativas e o uso da tecnologia como um instrumento de mediação na atividade de aprendizagem.

4.1 ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação, atualmente, é compreendida através da percepção de suas dimensões social, econômica e cultural. Essa perspectiva possibilita encarar os desafios que a constante evolução científica e tecnológica ocasiona. Ainda, oportuniza o questionamento e a reflexão sobre velhos paradigmas que, muitas vezes, são entendidos como verdades incontestáveis (Santos; Alves, 2021).

De acordo com Silva *et al.* (2020) a escola é o ambiente que promove o debate a respeito de diversas problemáticas sociais ou ambientais. Não se afirma, no entanto, que nela estes problemas serão resolvidos, porém a discussão acerca

deles estimula a sensibilidade para que haja uma mudança de comportamento nos sujeitos envolvidos (Silva *et al.*, 2020). Nesse sentido, a EA assume um papel substancial ao considerar os processos de transformação socioambiental para a ressignificação dos contextos escolares. Ela envolve diferentes atores no processo educativo e propõe caminhos para serem exploradas pela escola e pela comunidade, com base em princípios e práticas direcionados para a sustentabilidade social (Trajber; Sato, 2010).

Colagrande *et al.* (2021) afirmam que, no atual cenário da sociedade contemporânea, a EA assume um papel primordial como prática de adoção de medidas efetivas para as demandas socioambientais. Para Boca e Saraçlı (2019) essa prática torna-se imperativa no cenário atual, no qual se depara com a crise ecológica, reiterando que a gravidade desse fenômeno demanda dos governantes, em diferentes níveis, a busca por providências firmes e imediatas e implicando impreterivelmente na dinâmica do sistema educativo. Pereira *et al.* (2020) atentam para o crescente envolvimento de diferentes agentes sociais na busca por alternativas e ações adequadas para a solução dos problemas ambientais. No entanto, a desarmonia em que se encontra a relação humana com a natureza tem ocasionado desequilíbrio ambiental. A EA, presente na maioria dos eventos mundiais, manifesta-se como uma ferramenta para implementar estratégias de desenvolvimento e projetos atrelados ao tema.

Silva e Loureiro (2020) respaldam ao considerar que para a incorporação de uma educação contextualizada, interdisciplinar e significativa, é de extrema valia considerar a realidade dos sujeitos educacionais. A partir disso, ocorre o aprofundamento das discussões da temática EA e, ante a crise, esta se compõe como um instrumento de investigação crítica na busca por uma educação transformadora, emancipatória e reflexiva.

A PNEA define a EA como o processo através dos quais os indivíduos desenvolvem “valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (Brasil, 1999). Consoante a esta legislação, foi instituído o ProNEA, uma ação de âmbito nacional coordenado pela PNEA, que busca integrar na esfera educacional as diferentes dimensões ambiental, social ética e cultural da sustentabilidade (Brasil, 2014).

Embora a PNEA já esteja em vigor há mais de 20 anos, é notório que, segundo Lima e Torres (2021), a EA apresenta potencialidades para desenvolver e diversos obstáculos a superar. Boca e Saraçlı (2019) mencionam que, independentemente de como o desenvolvimento sustentável é abordado pela EA, é indispensável que esta enfrente suas próprias limitações, uma vez que há distintas perspectivas de meio ambiente, educação e desenvolvimento sustentável coexistindo. Desse modo, as práticas educativas na EA são influenciadas pelas concepções percebidas e adotadas pelos discentes na sua práxis.

Existem diversas concepções de meio ambiente, educação e desenvolvimento sustentável que coexistem. Nesse sentido, Huckle e Sterling (1996) descreveram três abordagens para a EA, nomeando-as como: educação sobre, através e para o ambiente. Ao tratar da educação sobre o ambiente aborda-se o estudo dos ecossistemas e o que for relacionado a eles. Na educação através do ambiente, abrange-se o desenvolvimento de habilidades, competências e valores nos estudantes a partir da aprendizagem experimental no ambiente. Por último, porém não menos importante, a educação para o ambiente objetiva a mudança social por meio da resolução de problemas ambientais, sobretudo no contexto local.

Esta última amplia as oportunidades de percepção do contexto ambiental pelos discentes. Oliveira *et al.* (2019) alegam que uma EA crítica aborda questões sociais, econômicas e ambientais, direcionando a discussão para aspectos que implicam na vida humana. Barchi (2020) transcreve a EA como uma prática comum, uma vez que implica diretamente nas práticas culturais, políticas, sociais e econômicas das pessoas. Desse modo, é um movimento diário que não pode ser visto apenas como parte do fazer educativo através da promoção de saberes e fazeres ecológicos. A EA precisa ser uma ação, assim como um exercício de transposição às demais áreas de conhecimento, e de característica imanente para que possa garantir sua capacidade de transformação da realidade (Barchi, 2020).

Ao reconhecer a relevância de projetos e ações em EA na escola, Silva e Loureiro (2020) evidenciam que, além da incorporação, é necessário a articulação destes com a realidade local, contemplando as atividades socioambientais de forma contínua e interdisciplinar, com a intenção de se configurar um processo educacional significativo aos contextos socioambientais. A BNCC destaca a EA como um dos temas transversais que fomenta o pensamento crítico sobre as interações entre sociedade e meio ambiente, explorando questões atuais, como as mudanças

climáticas, a gestão sustentável dos recursos naturais, a preservação da biodiversidade e os desafios socioambientais globais. Ao propiciar estas discussões de modo transversal, contribui-se para a formação de sujeitos mais conscientes, responsáveis e preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (Brasil, 2017). Costa e Lopes (2022) corroboram a relevância da abordagem desse tema transversal e interdisciplinar por todos os docentes em todos os níveis de ensino. No entanto, como já mencionado acima, essa prática não acontece e, na educação básica, na maioria das vezes, a EA é incumbida às disciplinas de Ciências e Geografia (Costa; Lopes, 2022). Então, além de se inserirem determinados termos no documento oficial, a BNCC, é preciso haver espaço para discutir sobre a EA crítica que possibilita um olhar crítico sobre a realidade (Silva; Loureiro, 2020).

Ao ponderar estes aspectos, para que haja uma abordagem efetiva da EA nas demais disciplinas curriculares, é necessária uma reconfiguração na formação dos professores, enfatizando o estímulo ao protagonismo e à criticidade. Além disso, é substancial a elaboração de um currículo escolar que posicione os temas ambientais como elementos centrais, instrumentalizando os estudantes para uma ação social crítica e transformadora (Tozoni-Reis; Campos, 2014).

Desse modo, embora a EA ocupe muitas vezes uma posição periférica nas práticas escolares, esse fato não minimiza seu significado social, pedagógico, cultural e política. A propósito, se não houvesse a formação ambiental a construção de uma sociedade sustentável tornar-se-ia mais difícil (Lima; Torres, 2021). Com esse propósito, surgiu a Agenda 2030, um plano de ação global adotado pela comunidade internacional como um compromisso coletivo para o enfrentamento de desafios sociais, econômicos e ambientais até o ano 2030. Destacam-se dois Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), 4 - Educação de qualidade e 12 - Consumo e produção responsáveis, que realçam uma educação inclusiva e equitativa para todos, promovendo a compreensão das questões ambientais desde a infância e promovendo o uso consciente de recursos e a redução do impacto ambiental (ONU, 2015).

Em meio a essas reflexões, percebe-se que o ensino de Ciências e a EA têm muito a contribuir para a formação da consciência ambiental dos estudantes. Conforme Silva *et al.* (2020), abordar questões vinculadas a temáticas cotidianas oportuniza a aproximação do ensino de Ciências com a realidade experimentada pelos educandos. Silva e Loureiro (2020) confirmam como um sentimento de

pertencimento ao contexto em que os estudantes vivem. Desta forma, ao compreender sua realidade, sentem-se incitados a enfrentar a problemática socioambiental.

A reflexão sobre o papel que o ensino de Ciências possui na formação ambiental implica na sua contribuição para a mudança comportamental quanto às questões ambientais atuais. Esta mudança de atitude se dá por meio de ações pedagógicas que proporcionam trabalhar com a emoção do estudante, sensibilizando-o e despertando sua consciência crítica para fazer escolhas e tomar decisões no cotidiano. Logo, torna o ensino de Ciências mais relevante (Silva *et al.*, 2020).

Consoante a isso, Boca e Saraçlı (2019) reiteram que é possível diminuir a distância entre a consciência ecológica de muitos indivíduos e a falta de comprometimento com as ações sustentáveis por meio da participação destes em práticas relacionadas ao meio ambiente. A atitude dos estudantes frente ao meio ambiente pode estar associada a diferentes razões, dentre elas destacam-se: a percepção e relevância que o meio ambiente representa, a cultura local e a participação em atividades ambientais (Boca; Saraçlı, 2019).

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, em particular a disciplina de Ciências, constitui os componentes curriculares que abordam as questões ambientais nas ações pedagógicas. Não obstante, a EA deveria ser discutida em todos os níveis de escolarização e de maneira interdisciplinar. Porém, diante do crescimento dos problemas ambientais e a urgência da preservação do meio ambiente, o fato do ensino de Ciências integrar-se com a EA é uma ferramenta significativa para a minimização dos impactos ambientais.

4.2 A PROBLEMÁTICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A produção de resíduos sólidos aumenta anualmente, constituindo um problema que acompanha a sociedade há muito tempo (Lavnitcki; Baum; Becegato, 2018). Vilhena (2018) afirma que a rápida urbanização e o crescente consumo de produtos de menor durabilidade e/ou descartáveis têm provocado aumento do volume e da variedade dos resíduos produzidos, além de sua concentração em locais específicos. Assim, o gerenciamento do lixo mostra-se um serviço prioritário e necessita ações diferenciadas e articuladas dos municípios.

Segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), que representa as empresas que atuam nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e atua na promoção do desenvolvimento técnico-operacional do setor de resíduos sólidos no Brasil, a pandemia da COVID-19 durante 2020 desencadeou o aumento da geração de resíduos sólidos no país. Os dados mostram um total de aproximadamente 82,5 milhões de toneladas geradas, ou 225.965 toneladas diárias, ou seja, cada brasileiro gerou, em média, 1,07 kg de resíduo por dia. Em decorrência disso, a quantidade de materiais dispostos para coleta junto aos serviços de limpeza urbana também cresceu. Esse aumento deriva das medidas adotadas durante o período de distanciamento e isolamento social e do trabalho remoto, ocasionando um novo padrão para a geração de resíduos sólidos (Abrelpe, 2021).

A PNRS assume a referência que regula o gerenciamento dos resíduos sólidos no Brasil. Dessa forma, ela dispõe “[...] sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis” (Brasil, 2010, cap. I, art. 1º).

Lavnitcki, Baum e Becegato (2018) afirmam que a PNRS posiciona o Brasil em nível de igualdade legal a alguns países desenvolvidos. Entretanto, questões como a falta de estrutura e fiscalização são obstáculos que afetam o cumprimento das metas e muitos objetivos deixam de ser alcançados. Os autores também afirmam que o Brasil está no caminho para aumentar a porcentagem de resíduos que podem ser reciclados. Porém, nos desafios a serem enfrentados, estão a necessidade de integração entre os cidadãos, iniciativa privada e entidades governamentais, bem como a implementação de programas que englobem todos os tipos de resíduos, garantindo a coleta e reciclagem quando viável (Lavnitcki; Baum; Becegato, 2018).

Pensando nessas dificuldades, Vilhena (2018) apresenta a implementação dos Programas de Coleta Seletiva (PCS) como uma das maneiras de melhor aproveitar os RSD gerados pela população e contribuir para o tempo de vida útil dos aterros. Este equivale a um sistema de recolhimento de diferentes materiais, como: papéis, vidros, plásticos e metais. Com isso, os resíduos recolhidos são separados por quem os produz e, em seguida, destinados a um sistema de triagem. Através

dessa prática, é viável comercializá-los para que sejam incorporados novamente na cadeia produtiva (Vilhena, 2018).

Nesse sistema, é importante elucidar que reciclagem, conforme a PNRS, caracteriza-se como a transformação dos resíduos sólidos, alterando suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com o propósito da geração de insumos e novos produtos (Brasil, 2010). Portanto, coleta seletiva e reciclagem são processos e destinações diferentes para os resíduos sólidos, no entanto, segundo Silva (2021), as terminologias compartilham o descarte adequado.

Nesse sentido, a coleta seletiva de resíduos sólidos viabiliza impactos positivos ao meio ambiente. Os dados da Abrelpe demonstram que os municípios localizados nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste já alcançaram índice de cobertura de coleta superior à média nacional (Abrelpe, 2021). Isso mostra uma crescente preocupação com o meio ambiente, visando melhorar a gestão dos resíduos sólidos e a preservação do meio ambiente e propiciando o uso mais responsável dos recursos naturais (Silva, 2021).

A PNRS estabelece também a adoção de medidas relacionadas a não geração, redução, reutilização e reciclagem dos resíduos sólidos (Brasil, 2010). Nessa perspectiva, a gestão de resíduos:

“[...] além de ser um serviço de utilidade pública essencial, ganha um novo papel nas dinâmicas pós pandemia, um papel de protagonista na economia circular, como orientador do processo de design e manufatura, com vistas ao pleno retorno e aproveitamento dos produtos pós uso, como provedor de matéria-prima secundária, e como fornecedor de energia e combustíveis, tudo isso com importante contribuição para a mitigação das emissões de gases de efeito estufa” (Abrelpe, 2021, p. 49).

Partindo do pressuposto de que a geração de resíduos é inerente a sobrevivência, Guerra *et al.* (2020) entendem que essa condição incumbe à EA a provocação de reflexões e ações frente aos desafios enfrentados pelo planeta. Nesse sentido, incluindo a problemática dos resíduos sólidos, Ventura e Vasconcelos (2021) afirmam que a relação entre atitude e mudança são fundamentais nas questões socioambientais. Seria, então, a EA crítica um movimento possibilitador de espaços de discussão e enfrentamento, mobilizando uma sociedade mais comprometida com a saúde global.

Desse modo, o gerenciamento adequado e responsável desses resíduos impacta positivamente no meio ambiente e possui relação direta com a saúde das pessoas. O funcionamento desse sistema, juntamente com ações educativas, constitui ações promotoras de uma cidade saudável e sustentável, viabilizadas pela

integração dos principais setores da sociedade, gestores municipais e escola (Almeida *et al.*, 2022).

No entendimento de Almeida e Silva (2021), a constante transformação da sociedade impacta nosso planeta, que adocece com o descarte dos resíduos sólidos. Por isso, a compreensão da gestão acerca de seu papel na sustentabilidade assegura a tomada de decisões pertinentes. Ainda, para os autores, a utilização dos resíduos sólidos para a produção de novas matérias-primas, retornando ao ciclo produtivo, constitui-se como parte do desenvolvimento sustentável. A ideia de que a reciclagem, um mecanismo fundamental para a gestão dos resíduos sólidos, está atrelada a práticas ecológicas corretas é batida (Almeida; Silva, 2021). No entanto, ainda hoje, um dos agravantes dessa problemática se manifesta no fato de que os indivíduos não têm conhecimento apropriado sobre a destinação correta dos resíduos sólidos. Nesse contexto, além da implementação da coleta seletiva eficiente, é importante a formação de uma visão sustentável, que pode ser alcançada pela EA e, se bem abordada, contribuirá para mudança de hábitos dos sujeitos e, assim, implicará na efetivação dessa gestão (Silva, 2021). Entende-se que a EA, com projetos que abordem a reciclagem, atua na promoção de conhecimentos, consciência e condutas favoráveis ao meio ambiente (Aguilar-Jurado, 2019).

As políticas públicas postulam a atenção da sociedade a respeito da problemática dos resíduos sólidos. Em busca disso, ações são desenvolvidas pelos estados e municípios em todo o país, dentre elas a coleta seletiva e reciclagem dos resíduos sólidos. No entanto, percebe-se que para que as políticas sejam efetivas é necessário um engajamento da população. Visto isso, a EA no espaço escolar visa conscientizar as pessoas quanto a sua responsabilidade em frente aos impactos decorrentes da geração de resíduos sólidos, promovendo atividades de formação em que estudantes são protagonistas e propagadores das atitudes sustentáveis no ambiente em que vivem fora da escola.

4.3 TDIC NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Os desafios oriundos do avanço tecnológico impactam a educação, visto que estes recursos fazem parte da vida das pessoas e a informação é facilmente encontrada nesses recursos. Deste modo, suscitam-se reflexões a respeito dos

processos educacionais, prioritariamente à formação de professores, de forma crítica no intuito de entender as demandas emergentes na civilização 4.0 e de saber utilizar estes recursos como ferramentas pedagógicas (Gobbo, 2022). Segundo Lopes e Lopes (2019), estas implicações perpassam a ação pedagógica e nos instigam a refletir sobre as formas de ensinar, considerando que os estudantes contemporâneos utilizam as TDIC no seu dia a dia e estes recursos devem contribuir no ensino. Boesing e Lopes (2022) confirmam que a ressignificação da ação docente advém a partir do momento em que se compreende que as implicações tecnológicas perpassam a educação formal e requerem um olhar de mudança no processo educativo, transferindo-se a ênfase no modelo tradicional para práticas inovadoras.

Heinsfeld e Pischetola (2019) afirmam que as TDIC são caracterizadas pela sua natureza cultural, contribuindo para a construção e compartilhamento dos conhecimentos e ações através das gerações. Assim, os elementos que decorrem da interação das pessoas com os recursos tecnológicos são imprescindíveis para possíveis transformações. Scheunemann, Almeida e Lopes (2019) acrescentam que os recursos tecnológicos digitais estão sendo inseridos na esfera educacional e têm sido objeto de pesquisa em vista de compreender suas implicações para o processo educativo.

Nesse contexto, a BNCC aponta o desenvolvimento de competências e habilidades em relação à utilização de forma crítica e responsável das tecnologias digitais. Essa abordagem deve acontecer em todas as áreas do conhecimento e que possibilite a compreensão, uso e criação de TDIC nas práticas sociais. Ainda conforme esse documento, a incorporação das TDIC no currículo e práticas da escola não pode ser omitida, uma vez que estas ferramentas são apoio para a ação docente com o intuito de promover aprendizagens significativas, além de possibilitar a inclusão dos estudantes no mundo digital. Portanto, destaca-se a competência geral voltada para a cultura digital, cujo propósito é desenvolver a compreensão, utilização e criação de TDIC de modo crítico, reflexivo e ético nas diferentes práticas sociais, incluindo o ambiente escolar (Brasil, 2017).

Assim, esta competência identifica as transformações ocorridas na contemporaneidade e enfatiza o papel atribuído à escola e ao professor no impulso para o letramento digital (Machado; Souza, 2023). Coscarelli (2018) reitera que a integração das TDIC na educação se desdobra em caminhos com diversas

possibilidades, visando estudantes autônomos, críticos, informados, colaborativos e capazes de explorar com segurança e responsabilidade as oportunidades encontradas nos espaços digitais.

Entretanto, este cenário apresenta adversidades significativas para os docentes (Coscarelli, 2018). Lopes e Lopes (2019) afirmam que as tecnologias ainda não estão presentes na ação pedagógica e não são pensadas para tal propósito, presumivelmente devido à falta de incentivo e/ou pela falta de conhecimento das potencialidades desses recursos para o ensino. Os autores destacam que a carência na formação dos discentes dificultam a inclusão das TDIC na sala de aula, em razão destes apresentarem dificuldades na área tecnológica e as formações iniciais realizadas não supriram a demanda do aprendizado.

Mesmo com o avanço das práticas, Oliveira *et al.* (2017) relatam que, no que diz respeito ao ensino de Ciências, percebe-se a falta de criticidade e argumentação na interpretação das informações, o que pode estar acontecendo devido a pouca utilização das TDIC nesta área. Além disso, Walan (2020) relata que o uso da tecnologia em sala de aula demanda tempo para assessorar os estudantes com as questões tecnológicas, porém permitiu a utilização de ferramentas variadas, um ensino mais individualizado e otimizou o processo avaliativo.

Apesar destas adversidades, Espíndola e Gianella (2018) afirmam que a utilização das TDIC no ensino de Ciências ajuda a enfrentar os desafios na formação dos estudantes nesse componente curricular, promovendo ainda a superação da educação transmissiva e fragmentada e facilitando o aprendizado de conceitos e fenômenos. Para tal propósito, espera-se que a seleção das TDIC pelos professores seja diversificada e vinculada às necessidades específicas do seu componente curricular. Desse modo, aprimora-se o ensino e a aprendizagem e ocorre a contextualização entre conhecimento e realidade.

Nesse sentido, em colaboração com as TDIC, apontam-se as metodologias ativas (MA), estratégias que propiciam a consolidação de conhecimentos de modo ativo, interativo e autônomo (Boesing; Lopes, 2022). Na busca por um novo olhar no processo de ensino e aprendizagem, os autores destacam que as MA representam uma possibilidade à prática pedagógica, promovendo uma práxis mais consolidada e capaz de desenvolver diferentes habilidades nos educandos. Ao mesmo tempo, diversifica o processo de ensino e aprendizagem e diminui as dificuldades de aprendizagem.

Diante do exposto, na perspectiva de Martins *et al.* (2020), as TDIC no espaço escolar transcendem meras discussões sobre práticas de presença ou ausência, adquirindo considerável importância a maneira como o conhecimento informacional por recursos tecnológicos é desenvolvido. Com essa intenção, segundo Pinheiro e Pinheiro (2021), a escola se apresenta como um ambiente para formação de estudantes responsáveis e críticos referente à utilização das TDIC.

Surge, a partir disso, a necessidade de letramento digital, ou seja, é imprescindível que o ambiente educativo viabilize práticas que propiciem significado às vivências e relações sociais estabelecidas pelos estudantes no mundo digital. Destarte, não é suficiente apenas o domínio dessas ferramentas tecnológicas, entretanto, a compreensão das dimensões ética e crítica para o uso das TDIC (Pinheiro; Pinheiro, 2021).

Diante das constatações apresentadas, está evidente que as TDIC fazem parte das nossas vidas e sua integração nas ações pedagógicas contribui de forma significativa para o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, para que os impactos sejam positivos, é fundamental que o docente tenha clareza na formulação dos objetivos de suas práticas. Ao perceber a importância disso, teremos uma educação mais qualificada, propiciando autonomia na construção dos conhecimentos e desenvolvendo um estudante crítico e preocupado com a questão ambiental e uso das TDIC.

4.4 A TEORIA DA ATIVIDADE E O ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

A utilização da teoria de aprendizagem adequada no processo educativo está relacionada aos objetivos da prática pedagógica docente, descrevendo-se como suporte para planejar estratégias de ensino, materiais pedagógicos e reorganização dos currículos. Nesse sentido, compreende-se uma teoria de aprendizagem como uma construção conceitual para interpretação sistemática do conhecimento e sua organização cognitiva. (Moreira, 2015).

Leontiev (1978) afirma que a educação é um movimento de internalização e de apropriação da cultura constituída ao longo da história do indivíduo. Ainda, para ele, o conhecimento científico é construído na escola por meio da experimentação de diferentes vivências do contexto diário da criança.

Diante dessa proposição, a Teoria da Atividade (TA), elaborada por Alexei Nikolaevich Leontiev (1903-1979), define a atividade real como promotora do desenvolvimento da consciência, unindo o sujeito com a realidade (Núñez, 2009). Segundo o autor, Leontiev aprimora a compreensão dos processos de assimilação dos conceitos científicos na escola ao integrar em sua teoria as ideias de Vygotsky sobre mediação, internalização e desenvolvimento das funções mentais superiores.

Para Vygotsky são os conceitos que formam a consciência da pessoa, entretanto, para Leontiev esse processo se dá pela atividade (Núñez, 2009). Apesar da discrepância, ambos integram a perspectiva histórico-cultural e suas concepções embasam estudos em diversas áreas, mormente na educação.

O conceito de atividade humana, na percepção de Leontiev, é aquele que estabelece a relação do homem com o mundo. É através dela que se faz a mediação do ser humano (sujeito) com a realidade a ser modificada por ele (objeto da atividade). Com isso, ambos são transformados, uma vez que é uma relação dialética, na qual o processo criativo transforma a natureza, a parte psíquica do sujeito e objeto mediado pela prática (Núñez, 2009).

Núñez (2009) considera a atividade como resultado da interação social e representa um processo substancial na constituição da personalidade do indivíduo. Assim, sendo disseminada pelo reflexo psicológico busca orientar o indivíduo no contexto em que vive.

Desse modo, os conceitos de atividade e consciência estão diretamente relacionados. De acordo com Moreira, Pedrosa e Pontelo (2011), a consciência é organizada pela atividade do ser humano sobre o mundo, uma vez que este percebe a realidade e faz uma reflexão sobre ela. Com isso, a atividade desencadeia mudanças e, por meio de um processo interdependente, ocasiona transformações conscientes no mundo.

Fundamentada na TA, a aprendizagem é considerada uma atividade, em razão de satisfazer as necessidades cognitivas dos estudantes. Esta atividade de aprendizagem acontece nos aspectos: individual, no momento em que o discente se apropria dela; social, na interação com os outros; e cultural, por utilizar preceitos e artefatos da cultura. Ainda, sua organização se dá pela realização de diversas ações no decorrer das operações, sendo uma das ações a apresentação aos estudantes dos objetivos das operações. Essa se justifica no desenvolvimento da consciência e na promoção da autorregulação da aprendizagem (Núñez, 2009). Ao professor,

como mediador, fica função de planejar as operações e reconhecer as ações nos aprendizes (Moura *et al.*, 2010).

A atividade de aprendizagem implica em esclarecer e negociar os objetivos da prática educativa, considerando as expectativas dos sujeitos e levando-o a engajar-se na atividade. A premissa de ponderar o papel do desejo e das emoções dos estudantes na articulação entre necessidades e motivo/objeto da atividade é fundamental para a mudança significativa (Moreira; Pedrosa; Pontelo, 2011). Conforme Núñez (2009), os motivos, enquanto elementos da atividade, são intrinsecamente dependentes do sujeito, uma vez que sua ausência impede o surgimento de ações. Na fala do autor, Vygotsky fundamenta esse pensamento ao afirmar que ações das crianças são instigadas pelas suas necessidades, permitindo a compreensão da evolução dos estágios evolutivos, já que estão conectados às transformações significativas dos motivos e interesses.

Leontiev define que a natureza da atividade é constituída por: um sujeito, que instiga a ação; um objeto, aquele para o qual é direcionado a ação; um motivo, que movimenta o sujeito e provoca sua ação, requisito para o acontecimento da atividade; um objetivo, que orienta a ação e é o propósito da atividade; uma ação, sendo o processo em si e; as operações, que são os procedimentos e as técnicas de efetivação da ação. Estas características estão vinculadas ao contexto social que o sujeito vive, o meio, compreendendo os instrumentos responsáveis por mediar a realização das operações; e, por fim, o produto, o qual é o resultado das transformações no objeto através das ações, representando mudanças na personalidade integral do estudante (Núñez, 2009).

Ademais, ao compreender que a atividade de aprendizagem se caracteriza como uma atividade humana e, ao ser planejada conforme as concepções da TA, aproxima-se à formação discentes dois aspectos: a) apropriação do conhecimento ao considerar os pressupostos assinalados por Núñez (2009): as atribuições do aprendiz no processo, as características do objeto de conhecimento; os procedimentos, técnicas, tecnologias e recursos que se dispõe, a realidade em que vivem e os resultados previstos; e as influências que esse exerce sobre as atividades humanas; b) a possibilidade de transformação do mundo em que vive, o que é propiciado, segundo o autor, pela assimilação dos conhecimentos resultantes da atividade de aprendizagem, definindo novas formas de agir e pela transformação da personalidade integral do discente.

Moreira, Pedrosa e Pontelo (2011) reiteram os elementos citados anteriormente como essenciais para o exercício da atividade, promovendo o desenvolvimento do ser e a transformação da realidade, objetivando harmonia na relação entre o indivíduo e o mundo. Sá e Neto (2020) apontam que o valor da TA nas práticas educativas fundamenta um ensino transformador e que promove a emancipação humana. Para Moreira, Pedrosa e Pontelo (2011), a TA reconhece as peculiaridades das estratégias de conduta e motivação dos estudantes na correlação com os objetos de conhecimento. Essa proposição evidencia a relevância de haver espaços escolares e práticas de ensino diversificadas.

Dessa forma, Lavoura e Martins (2017) constatam que a TA é um importante aporte para a organização da prática pedagógica embasada pela pedagogia histórico-crítica. Nessa conjectura, a tarefa educativa é compreendida como uma atividade humana específica materializada na ação do professor (atividade do professor) e na aprendizagem (atividade do aluno).

O conceito de atividade também é abordado por Davidov (1988) com enfoque na atividade de estudo. Segundo o autor, o processo de escolarização promove no estudante transformações internas que impactam no desenvolvimento e assimilação da consciência social. Esse fato requer uma atividade apropriada para o estágio de desenvolvimento e aprendizagem discente. Tal atividade deve possuir uma estrutura diferenciada, denominada como atividade de estudo. Dessa forma, o ensino e a educação são estratégias pelos quais os docentes estruturam a atividade dos educandos, a fim de que estes possam internalizar as necessidades historicamente surgidas, consideradas essenciais para a realização dos afazeres inerentes à vida indivíduos (Davidov, 1988).

Então, “no processo de estudo” mediado por atividades diretas ocorre a assimilação de conhecimentos e habilidades baseados nas formas de consciência social. Ainda, fomenta-se o desenvolvimento das capacidades historicamente estabelecidas que compõem a essência da consciência e do pensamento teórico. Nesse sentido, pode-se afirmar que os conteúdos contemplados pela atividade de estudo são essencialmente conhecimentos teóricos (Davidov, 1988). De acordo com o autor, o conteúdo e o planejamento adequado com propósitos definidos é o que diferencia a atividade de estudo de outras.

A partir dessas premissas, é notável que as atividades humanas são permeadas por significados subjetivos, que são afetados pelas nossas relações

sociais, históricas e culturais. Destaca-se aqui a relevância das conexões estabelecidas entre a afetividade e a cognição (Davidov, 1988). O autor afirma que a atividade humana é concebida como um sistema inserido nas relações sociais, implicando diretamente na definição de motivos, finalidades, meios e procedimentos necessários para sua realização.

Nessa perspectiva, na definição de Davidov (1988), a atividade de estudo possui as características gerais da atividade, conta com um conteúdo específico dirigido ao objeto em questão e envolve a reformulação de elementos para a resolução das tarefas de estudo. Destarte, constitui-se como uma atividade problematizadora, na qual os conteúdos fundamentam os conhecimentos teóricos necessários. A realização das ações de estudo é impulsionada por diversos motivos, responsáveis por estimular os discentes a assimilar criticamente os procedimentos de reprodução dos conhecimentos teóricos. Ao cumprir essas ações, os estudantes devem dominar “os procedimentos de reprodução crítica de conceitos, imagens, valores e normas concretas”, assimilando, por intermédio deles, o conteúdo.

Em suma, a estrutura da atividade de estudo é composta por: i) uma tarefa, compreendendo o planejamento e organização dos conceitos da aula e envolvem um problema; ii) ações para a aprendizagem, fundamento para o “diálogo-problematizador” e instigado pelas atividades planejadas e suas respectivas ações e operações; iii) ações para controle, que visam acompanhar a execução das atividades de estudo e propiciam uma análise do avanço e adversidades encontrados no processo; iv) ações para avaliação com o intuito de avaliar o processo todo (Alberti, 2011). De acordo com Alberti (2006) o processo avaliativo das atividades realizadas é de responsabilidade do docente e educando. As observações e registros ao longo do processo educativo proporcionam embasamento para os próximos planejamentos.

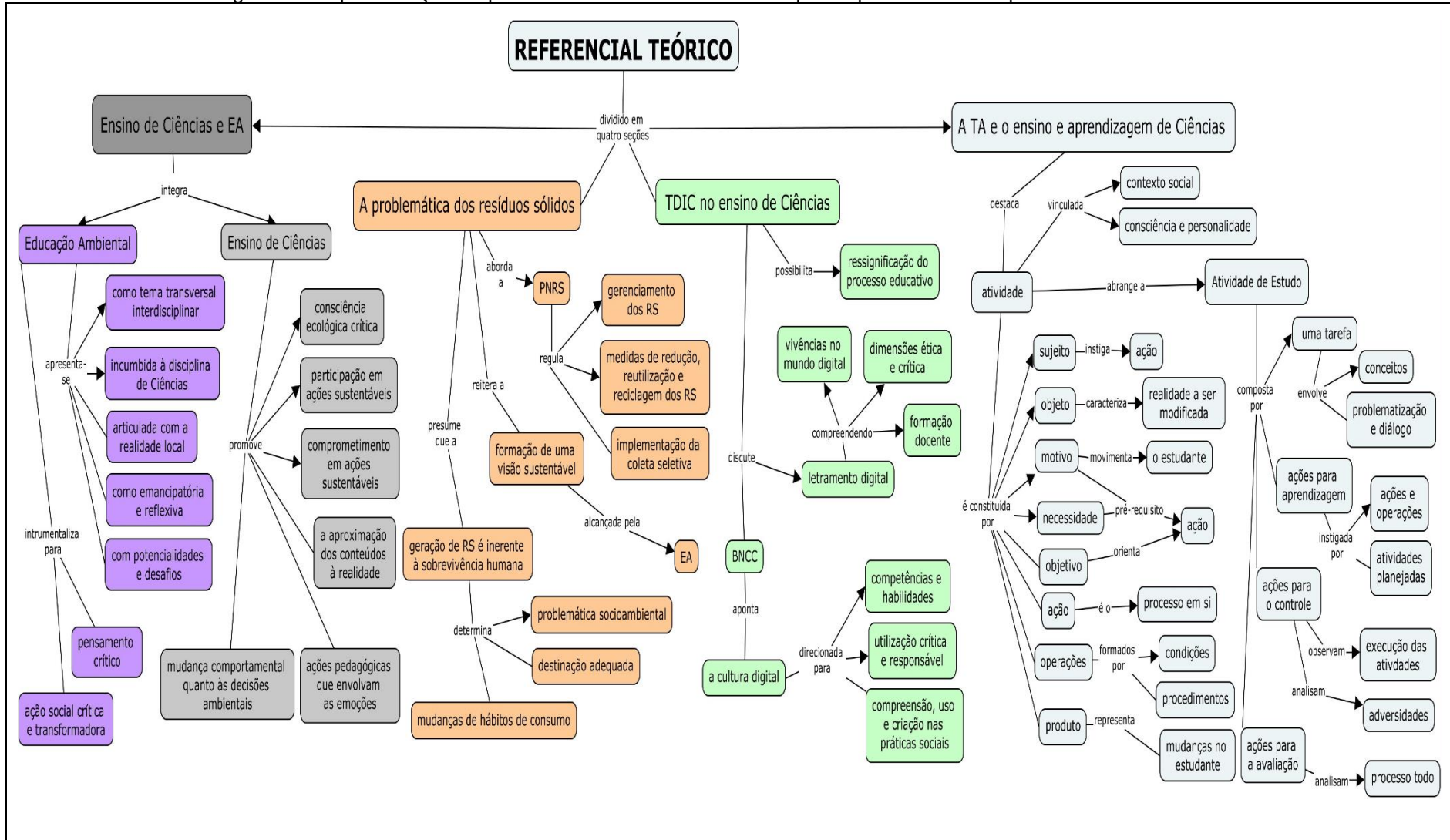
Aponta-se, para finalizar, que essa abordagem teórica reconhece a importância da relação dialética entre a atividade humana e o meio social em que ela se insere. Desse modo, a atividade educativa é compreendida como um processo que envolve não somente o indivíduo, mas, sobretudo, o contexto em que ele está inserido.

Considerando os pressupostos teóricos de Leontiev e Davidov, a articulação da TA nessa pesquisa embasará a investigação das percepções dos estudantes a respeito da problemática dos RSD e da utilização da tecnologia como proposta de

melhoria no manejo desses, articulado ao ensino de Ciências. A relevância do uso da TDIC nesse estudo dar-se-á pela sua caracterização como um instrumento de mediação da atividade de aprendizagem. Astudillo e Martín-García (2020) ratificaram a constante transformação da TA em busca da compreensão dos processos de aprendizagem com a utilização das TDIC, uma vez que seu foco está direcionado à análise de recursos de mediação e mecanismos de interação social, configurando a sistemática de atividades dos sujeitos.

Ao concluir a elucidação da fundamentação teórica deste capítulo, sumarizam-se os pressupostos abordados no referencial teórico. Desta forma, as ideias centrais são organizadas no esquema da Figura 2:

Figura 2 – Representação esquemática das ideias centrais dos pressupostos teóricos que fundamentam o estudo.

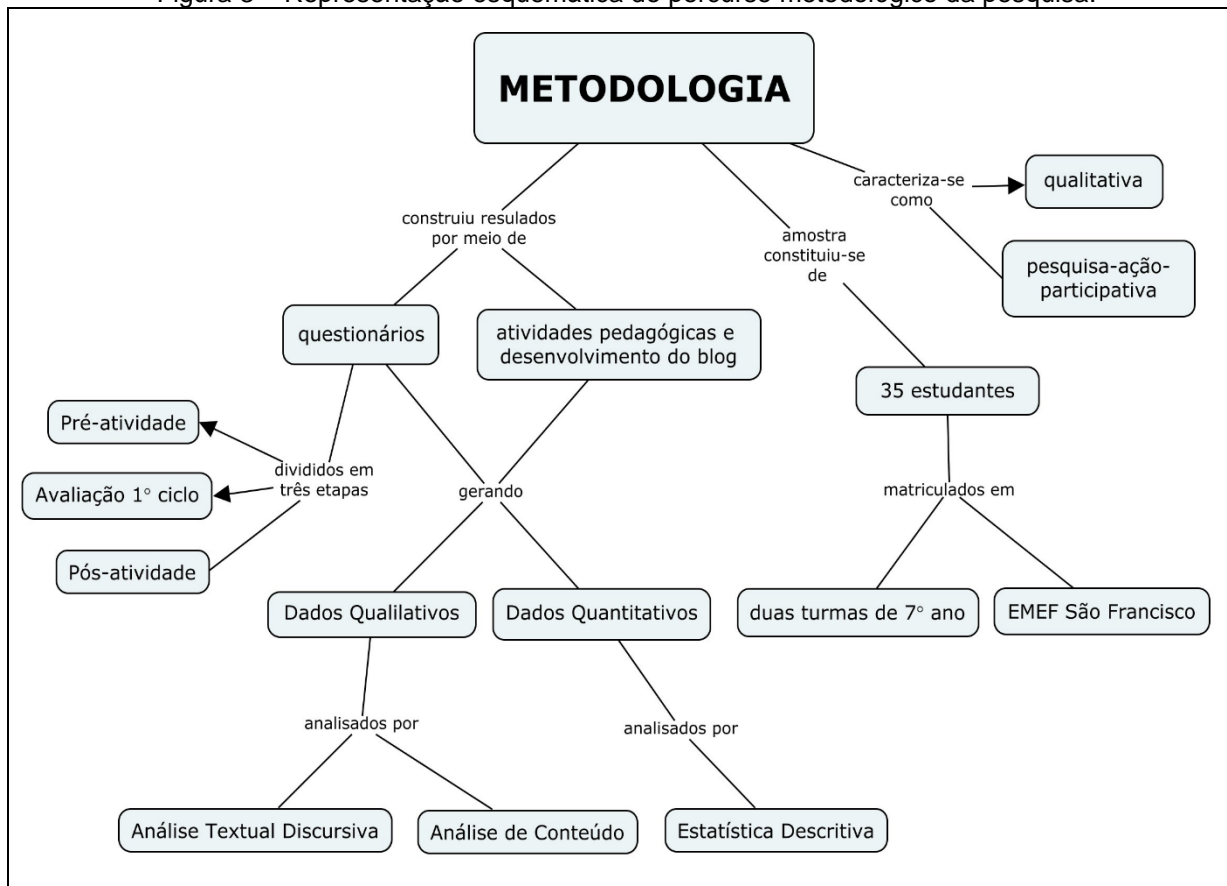


Fonte: a pesquisa.

5 METODOLOGIA

Este capítulo apresenta a metodologia da pesquisa proposta nesta dissertação. O texto foi organizado de modo a apresentar, na primeira seção, a caracterização da pesquisa, definindo a abordagem e o procedimento metodológico adotado. A seguir, foram descritos os participantes da pesquisa e os aspectos éticos. Na terceira seção, apresentaram-se características da instituição de ensino onde a pesquisa foi realizada. Compoendo a seção seguinte, em desenho geral, etapas da pesquisa e atividades desenvolvidas, estão definidos os caminhos percorridos durante a investigação. Por conseguinte, a seção 5, especifica os instrumentos de construção de dados e, por fim, na última seção, a análise de dados. Apresenta-se, no mapa conceitual abaixo (Figura 3), uma síntese do percurso metodológico adotado na pesquisa, sendo que cada aspecto é descrito nas seções do capítulo.

Figura 3 – Representação esquemática do percurso metodológico da pesquisa.



Fonte: a pesquisa.

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa enquadra-se na abordagem qualitativa, que engloba diferentes metodologias e técnicas de investigação. Estas visam compreender as manifestações educativas e sociais, juntamente com as mudanças de padrões existentes nesses contextos (Esteban, 2010).

Para Minayo (2009), a pesquisa qualitativa aborda o universo dos significados, motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes. A compreensão mais profunda dessas características imbricadas nas relações, processos e fenômenos estão além da simples operacionalização de variáveis.

No que se refere ao procedimento, esta pesquisa se enquadra em uma pesquisa-ação-participativa. De acordo com Tozoni-Reis (2008), esta abordagem representa um processo investigativo e ação a respeito de uma realidade específica, produzindo conhecimento sobre esta, ao passo que desenvolve-se um movimento educativo de participação para enfrentar determinada situação.

A pesquisa-ação-participativa na EA fundamenta-se nos princípios teórico-metodológicos da participação, do processo coletivo e da conscientização. Assim, em busca do impacto científico e social, a pesquisa-ação-participativa articula a teoria e a prática, sendo entendida como uma práxis social (Tozoni-Reis, 2008).

Logo, essa perspectiva metodológica é caracterizada pela ação frente aos problemas encontrados no contexto social. É, então, um instrumento para perceber a realidade e orientar decisões e práticas para melhoria da realidade. Desta forma, ocorre a construção de conhecimento a partir da realidade estudada e, ao mesmo tempo, a investigação para a ação transformadora da mesma.

O desenvolvimento das etapas dessa pesquisa ocorreu em um processo cíclico no qual o aprimoramento da prática perpassou a ação e a investigação. Dessa forma, nesta perspectiva metodológica, ocorreram: a) planejamento colaborativo para a melhoria da ação; b) implementação das propostas construídas caracterizando a ação; c) descrição dos efeitos da ação e; d) avaliação da percepção das respostas de aprendizagem dos discentes (Tripp, 2005).

Nesse sentido, a pesquisa-ação-participativa está diretamente atrelada a conscientização no momento em que busca uma conexão entre investigação e reflexão frente às questões ambientais. Isso implica no trabalho cooperativo e papel ativo dos participantes e pesquisador, entrelaçando a problemática ecológica local

com os fundamentos da pesquisa-ação-participativa. Objetiva-se, então, a formação de indivíduos ecológicos em um movimento participativo e conscientizador.

5.2 PARTICIPANTES DA PESQUISA E ASPECTOS ÉTICOS

Os participantes desta pesquisa constituíram uma população de 38 estudantes distribuídos em duas turmas do sétimo ano, entre as faixas etárias de 11 a 13 anos. Mediante autorização de pais/responsáveis e estudantes, a amostra foi de 35 discentes. Esta escolha justifica-se pelo fato de, neste ano escolar, os estudantes terem contato com o conteúdo relacionado às ações antrópicas e os impactos ambientais. Com base nisso, o processo de abordagem dessa temática no ensino de Ciências propiciou o desenvolvimento de habilidades para a realização do pré-atividade.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisas em Seres Humanos da Universidade Luterana do Brasil, via plataforma Brasil, sob o número CAAE: 60604422.6.0000.5349. Como se trata de uma pesquisa com participantes menores de idade, os responsáveis pelos estudantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE - Anexo A), autorizando seus filhos (ou menor sob sua guarda) a participarem da pesquisa. Os 35 estudantes autorizados por seus responsáveis e que optaram por participar assinaram um Termo de Assentimento Livre Esclarecido (TALE - Anexo B). Quanto a garantia de sigilo dos participantes, cada estudante foi identificado com um número, de 1 a 35. No momento da transcrição das falas, nas respostas do questionário para a análise dos dados e discussão dos resultados, identificou-se cada um com a letra E, de estudante, seguido pelo respectivo numeral.

5.3 CARACTERIZAÇÃO DA INSTITUIÇÃO DE ENSINO ONDE A PESQUISA FOI REALIZADA

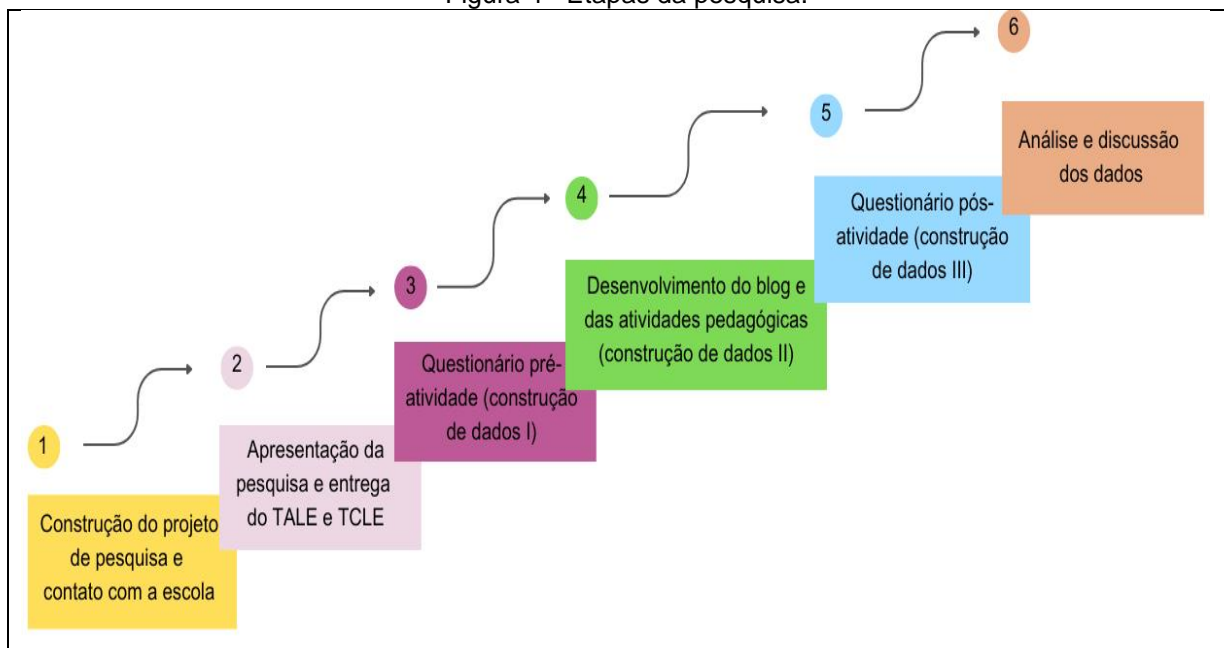
O estudo foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco em Tupandi/RS localizada no centro da cidade e atende cerca de 583 discentes, desde a classe de Educação Infantil até o 9º ano, recebendo educandos de diversos bairros da cidade. As séries finais atendem estudantes de todos os bairros da cidade, visto que as escolas dos demais bairros ofertam apenas a

Educação Infantil até o 5º ano. A instituição conta com 90 servidores, dentre eles professores, direção, coordenação, orientação, atendimento educacional especializado, monitores, recepcionista, secretária e guarda. Além dos profissionais referidos, há os responsáveis pela sala de leitura, limpeza, preparação da merenda e material pedagógico. Ainda, a escola dispõe de atendimento odontológico e acompanhamento de psicóloga.

5.4 DESENHO GERAL, ETAPAS DA PESQUISA E ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

O desenvolvimento desta pesquisa norteou-se pelo movimento de seis momentos: 1) construção do projeto de pesquisa e contato inicial com a escola; 2) apresentação da pesquisa aos participantes e entrega dos termos TALE e TCLE; 3) aplicação do questionário pré-atividade (construção de dados I); 4) desenvolvimento do *blog* e das atividades pedagógicas (construção de dados II); 5) aplicação do questionário pós-atividade (construção de dados III); 6) análise e discussão dos dados obtidos. A Figura 4 ilustra as etapas que são descritas a seguir:

Figura 4 - Etapas da pesquisa.



Fonte: a pesquisa.

Inicialmente, entre março e julho de 2022, realizou-se a escrita do projeto de pesquisa, delineando pormenorizadamente cada etapa desse processo. Também, nesse período, conversou-se com a equipe diretiva da escola escolhida para explicar

a respeito do projeto e, com a anuência da gestão da instituição, foi autorizada a realização da pesquisa neste espaço.

No início de outubro, após aprovação do comitê de ética, apresentou-se a pesquisa às duas turmas participantes, a fim de esclarecer sobre os objetivos e as etapas que a compõem e as questões sobre sigilo de identidade dos participantes. Ainda, foram oportunamente entregues aos estudantes o TCLE e TALE.

Por conseguinte, com a devolução dos termos assinados, aplicou-se o primeiro instrumento de construção de dados. Este consistiu em um formulário com a finalidade de verificar o perfil tecnológico dos discentes em relação às TDIC; avaliar as percepções dos discentes em relação a problemática dos resíduos sólidos e à gestão dos RSD e; avaliar as percepções dos discentes em relação às atividades pedagógicas desenvolvidas. Com isso, pode-se dar sequência ao planejamento e aplicação da etapa seguinte, que constituiu no desenvolvimento do *blog* e a produção de materiais utilizando as TDIC para postagem no mesmo. O andamento destas duas etapas aconteceu nos meses de outubro e novembro de 2022.

Tendo como base os princípios da pesquisa-ação-participativa, as atividades pedagógicas foram desenvolvidas em dois ciclos. A partir das respostas dos estudantes na pré-atividade, planejou-se as atividades desenvolvidas em ambos os ciclos, conforme apresentado na Figura 5. Ao final de cada ciclo, os discentes avaliavam as atividades propostas por meio de um questionário, fundamentando o planejamento do próximo ciclo.

Figura 5 - Atividades desenvolvidas nos ciclos da pesquisa-ação-participativa.



Fonte: a pesquisa.

O passo inicial foi a visita realizada a uma usina de reciclagem localizada na cidade, responsável pela coleta seletiva dos RSD deste e de outros municípios. A partir disso, cada grupo discente construiu um relatório com observações e questionamentos acerca da visita guiada. Fundamentando-se também nestas ideias e percepções, a aula de cada semana foi organizada com as seguintes atividades:

- 1) Desenvolvimento do *blog* por cada turma, nesse processo os estudantes criaram-no pela ferramenta *Google Blogger*, escolhendo nome e design para o mesmo;
- 2) Escrita de um texto no *Google Documentos* envolvendo os conceitos estudados;
- 3) Discussão sobre as questões referentes à produção e gestão dos RSD com o aporte de slides elaborados pela docente. Para isso, os estudantes haviam assistido em casa dois vídeos sobre a temática e realizado anotações;
- 4) Produção de uma animação/*folheto* no *Canva* descrevendo o caminho que o lixo percorre;
- 5) Elaboração de gráficos utilizando o *Google Planilhas* em parceria com a professora de Matemática, propondo dados sobre as quantidades de lixo recolhido no município, reciclado e destinado ao aterro. Estas informações foram disponibilizadas pela empresa incumbida pela coleta seletiva municipal.
- 6) Aplicação de um questionário para avaliação do primeiro ciclo da pesquisa-ação-participativa;
- 7) Pesquisa e elaboração de um mapa mental sobre os benefícios da reciclagem no *Canva*;
- 8) Pesquisa direcionada em sites sobre projetos de reciclagem encontrados no município e construção de um infográfico no *Canva* com informações de um projeto presente na escola e outro a nível municipal;
- 9) Realização de um *Quiz* com perguntas abordando os conceitos trabalhados e finalizando o segundo ciclo da pesquisa-ação-participativa.

Todos os materiais pedagógicos foram elaborados com auxílio de tablets. Desse modo, a produção do material acontecia em uma aula e sua postagem na aula seguinte, objetivando verificar se as informações estavam adequadas. Não obstante, estes foram divulgados no *blog* pelos estudantes.

Na sequência, aplicou-se o questionário pós-atividade, com questões que buscavam avaliar: o *blog* como ferramenta tecnológica para o melhor entendimento da gestão dos RSD, as percepções dos discentes em relação a problemática dos

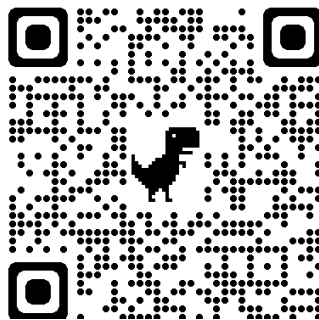
resíduos sólidos e à gestão dos RSD e às atividades pedagógicas desenvolvidas. Este momento ocorreu no final de novembro e início de dezembro.

A etapa final contemplou a análise dos resultados a partir do tratamento dos dados obtidos na aplicação dos três instrumentos e das atividades desenvolvidas nos dois ciclos da pesquisa-ação. Com base nisso, foram consultadas bases de dados para discussão dos resultados encontrados com outros estudos.

5.5 INSTRUMENTOS DE CONSTRUÇÃO DE DADOS

Os instrumentos de construção de dados utilizados nesta pesquisa foram constituídos por:

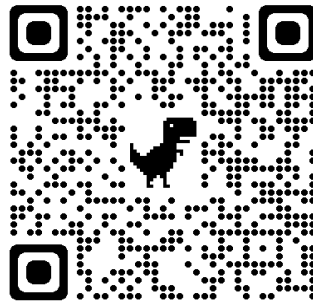
i) questionário pré-atividade (Apêndice A), com oito questões abertas e 28 fechadas, foi aplicado com os objetivos de verificar o perfil tecnológico dos discentes em relação às TDIC, avaliar as percepções dos discentes em relação a problemática dos resíduos sólidos e à gestão dos RSD e às atividades pedagógicas desenvolvidas;



Apêndice A.

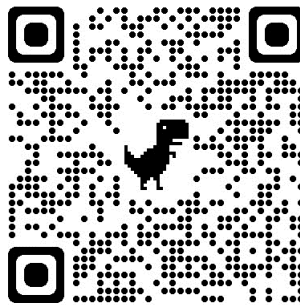
ii) desenvolvimento do *blog* e das atividades pedagógicas, que almejam desenvolver um *blog* para trabalhar a gestão dos RSD e produzir materiais pedagógicos para inserção no *blog*.

iii) questionário de avaliação do primeiro ciclo da pesquisa-ação (Apêndice B), com três perguntas abertas e uma fechada, que teve como objetivo avaliar as percepções dos discentes em relação às atividades pedagógicas desenvolvidas. A questão fechada empregava os níveis de concordância: Concordo totalmente (1), Concordo (2), Neutro (3), Discordo parcialmente (4) e Discordo totalmente (5);



Apêndice B.

iv) questionário pós-atividade (Apêndice C), composto por sete questões abertas e sete fechadas, objetivou avaliar: o *blog* como ferramenta tecnológica para o melhor entendimento da gestão dos RSD, as percepções dos discentes em relação a problemática dos resíduos sólidos e à gestão dos RSD e às atividades pedagógicas desenvolvidas.



Apêndice C.

As perguntas fechadas, com escala Likert, usavam cinco níveis de concordância em diferentes contextos: Nunca (1), Raramente (2), Às vezes (3), Frequentemente (4) e Sempre (5); e Sem importância (1), Pouco importante (2), Moderadamente importante (3), Muito importante (4) e Importantíssimo (5). Os estudantes deviam respondê-las por meio da atribuição de pontuação em escala de 1 a 5.

Todos os questionários foram respondidos simultaneamente, em sala de aula, por todos os participantes com o acompanhamento da pesquisadora. Não foi permitido consulta a qualquer tipo de material durante essas atividades.

Além disso, utilizou-se um diário de bordo para registrar as manifestações dos discentes durante a aplicação da pesquisa. Desse modo, representam-se ainda, ao longo dos resultados, os relatos dos estudantes registrados no diário, no entanto, neste, o estudante não foi identificado. Um relatório, construído após a primeira atividade pedagógica desenvolvida, a saída de campo, também constitui um instrumento de coleta de dados.

A seguir, a Figura 6 apresenta de forma sucinta o delineamento da pesquisa.

Figura 6 - Procedimentos a serem adotados para atingir os objetivos específicos da pesquisa.

Objetivo específico	Procedimentos adotados
Verificar o perfil tecnológico dos discentes em relação às TDIC.	Aplicação de um questionário pré-atividade.
Desenvolver um <i>blog</i> para trabalhar a gestão dos RSD.	Atividades pedagógicas para contextualizar a problemática dos resíduos sólidos e desenvolver o <i>blog</i> .
Produzir materiais pedagógicos para inserção no <i>blog</i> .	Atividades pedagógicas para produção de materiais pedagógicos com uso das TDIC.
Avaliar o <i>blog</i> como ferramenta tecnológica para o melhor entendimento da gestão dos RSD.	Aplicação de um questionário pós-atividade.
Avaliar as percepções dos discentes em relação a problemática dos resíduos sólidos e à gestão dos RSD.	Aplicação de um questionário pré e pós-atividade.
Avaliar as percepções dos discentes em relação às atividades pedagógicas desenvolvidas.	Aplicação dos questionários: pré-atividade, ao final do primeiro ciclo da pesquisa-ação e pós-atividade.

Fonte: a pesquisa.

5.6 ANÁLISE DOS DADOS

A análise de dados realizou-se considerando os objetivos propostos para o estudo. Os dados quantitativos foram analisados por estatística descritiva, sendo que os resultados foram expressos através de análises de frequência e percentuais. Para a análise dos dados qualitativos utilizou-se a Análise de Conteúdo (AC), conforme proposta por Bardin (2011). A Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiuzzi (2013) foi empregada somente para analisar as respostas dos participantes à duas perguntas abertas do *quiz*. Os resultados foram posteriormente discutidos com base no referencial teórico.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

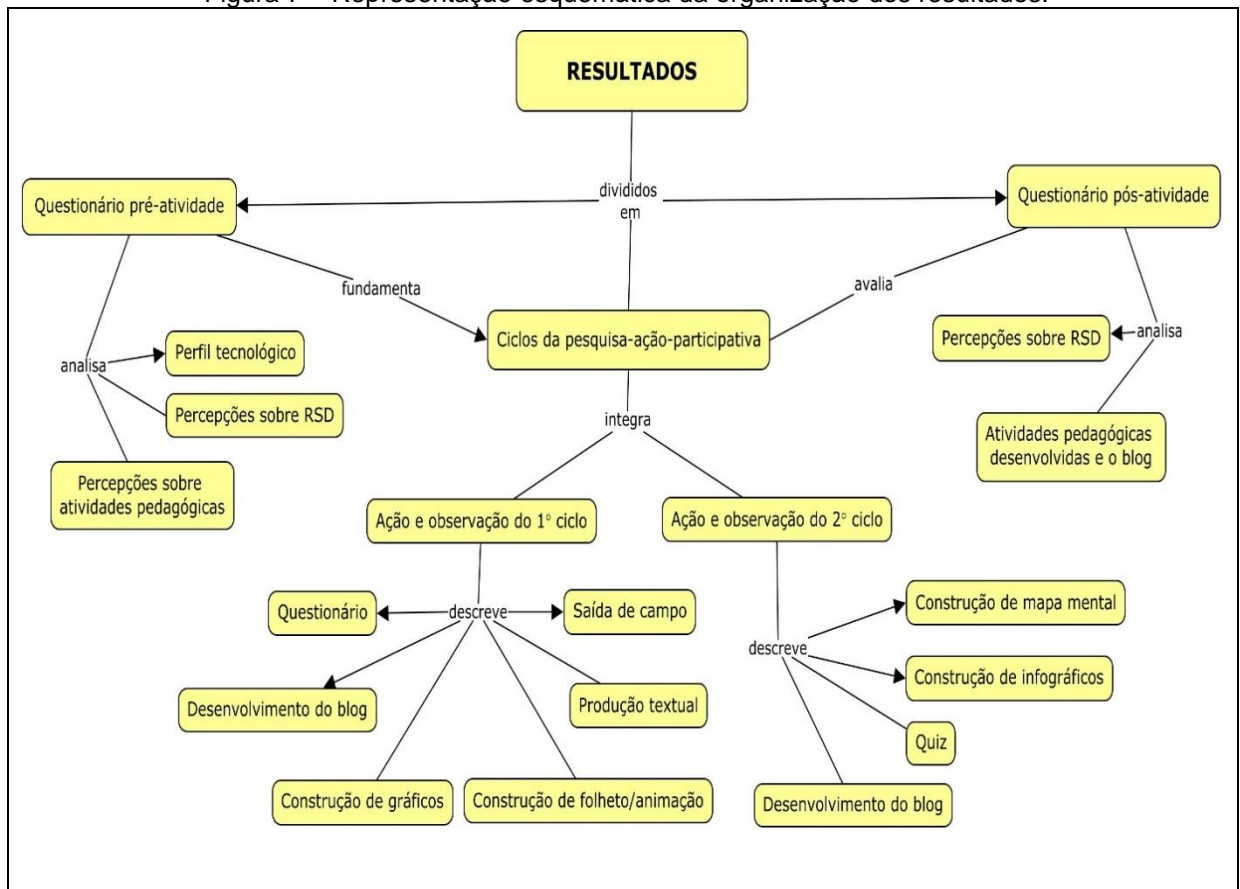
Neste capítulo, discorre-se sobre os dados obtidos mediante a aplicação de três questionários, das atividades pedagógicas e do desenvolvimento do *blog*, interpretando e discutindo-os com referências do campo de estudo. Com esse intuito, no que se refere aos questionários, as respostas dos estudantes foram transcritas para outros arquivos, constituindo três documentos distintos, sendo um para cada formulário. Após explorá-los, estabeleceram-se gráficos e quadros com dados referentes às questões com escala Likert, apresentando as frequências das respostas, analisados por estatística descritiva.

Além disso, apresentam-se quadros analisando as perguntas abertas por meio da AC (Bardin, 2011). Nessas últimas, compôs-se o *corpus* com as unidades de contexto elementar (UCEs) recortadas por tema. Estas emergiram em categorias (primárias e/ou secundárias) agrupadas por similaridade a partir da adoção do critério léxico, em um processo de categorização *a posteriori*, apresentando as frequências e porcentagem das frequências. É importante ressaltar que o número de participantes constitui 35 ($n=35$), no entanto, as frequências para cada questão expressam o número de respostas dos estudantes, considerando que cada um poderia trazer mais de uma resposta e algumas se encontram em mais de uma subcategoria.

Quanto às atividades pedagógicas propostas e à criação do *blog*, ilustram-se imagens dos materiais produzidos e postados no *blog*. Além disso, descrevem-se relatos dos discentes relacionados ao desenvolvimento desta etapa.

Na sequência, organizam-se os resultados em seis seções. A primeira seção apresenta a análise dos dados com base no pré-questionário. Em seguida, discute-se o planejamento e as ações pensadas para o primeiro ciclo da pesquisa-ação-participativa. Na terceira seção, discorre-se sobre as ações e observações das atividades desenvolvidas no primeiro ciclo. Em sequência, contempla-se o planejamento e as ações desencadeadas para o segundo ciclo. Na quinta seção, constam as ações e observações das atividades relacionadas a este ciclo. Por fim, especifica-se os resultados dos questionamentos do pós-atividade. A organização dos resultados da pesquisa é esquematicamente ilustrada na Figura 7:

Figura 7 – Representação esquemática da organização dos resultados.



Fonte: a pesquisa.

6.1 PRÉ-ATIVIDADE

6.1.1 Planejamento do questionário

As questões do questionário (Apêndice A) foram organizadas em duas seções com o objetivo de:

- i) verificar o perfil tecnológico dos discentes em relação às TDIC e avaliar as percepções dos discentes em relação às atividades pedagógicas desenvolvidas com uso das TDIC. Para a elaboração das perguntas, utilizou-se o conhecimento e experiência das práticas escolares envolvendo as TDIC;
- ii) avaliar as percepções dos discentes em relação a problemática dos resíduos sólidos e à gestão dos RSD. Nesta seção, as questões foram pensadas com base no objeto de conhecimento e nas habilidades propostas pela BNCC.

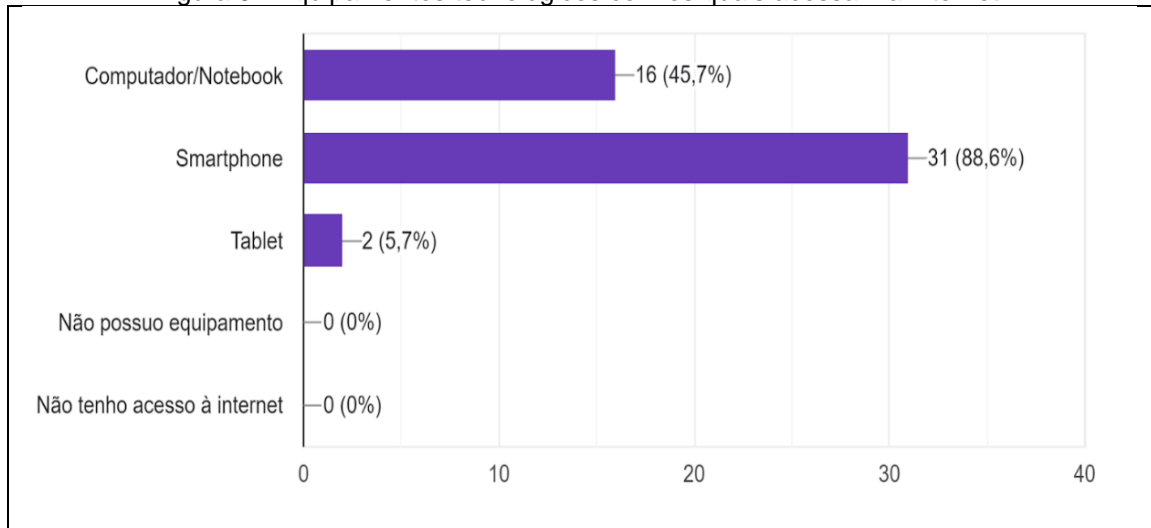
Assim, na sequência, descrevem-se os resultados encontrados neste questionário, que foi respondido por 35 discentes.

6.1.2 Análise do perfil tecnológico dos discentes

Na etapa inicial da pesquisa, buscou-se traçar um perfil dos estudantes. Nesta subseção aborda-se as perguntas sobre o perfil pessoal e tecnológico. Assim, em relação ao perfil pessoal, 51,4% dos participantes declaram-se do gênero masculino e 48,6% do feminino. Ainda, 51,4% dos discentes têm 13 anos, seguido de 34,3% com 12 e 14,3% com 11 anos.

Em relação ao perfil tecnológico, a Figura 8 caracteriza os equipamentos tecnológicos que os discentes dispõem para acessar a internet:

Figura 8 - Equipamentos tecnológicos com os quais acessam a internet.



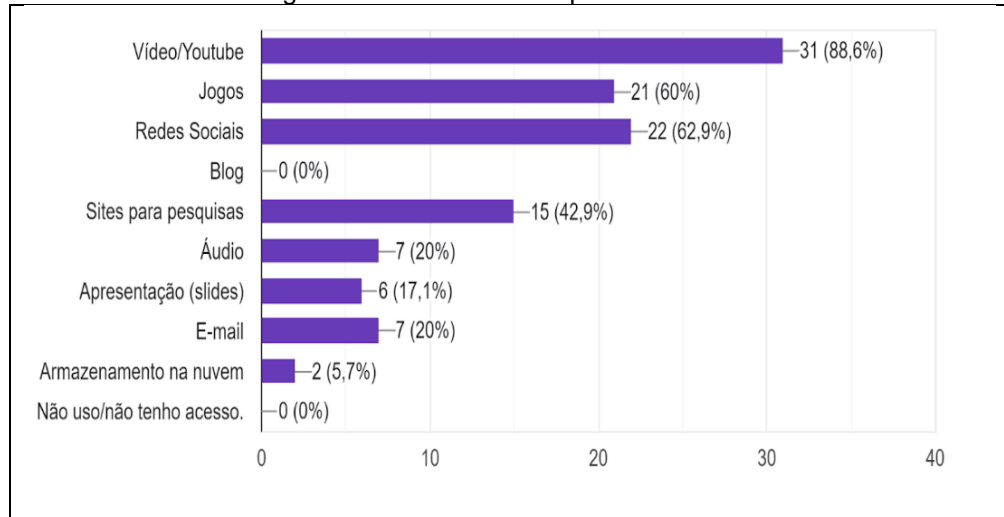
Fonte: a pesquisa.

O gráfico representa que todos os discentes (35) possuem um equipamento tecnológico e acesso à internet. Destes, 45,7% dispõem de um computador ou notebook, 88,6% utilizam *smartphone* e apenas 5,7% possuem tablet. Percebe-se, então, que a tecnologia e conectividade estão presentes na vida de todos os discentes. Esse resultado é substancial para aprimorar o processo educativo e entender como se relacionam com o conhecimento.

O estudo de Tavares e Melo (2019) demonstrou que a experiência com tecnologia é uma realidade vivenciada por todos os discentes, oportunizando acesso a variadas ferramentas tecnológicas como notebooks, tablets, computadores e *smartphones*. De acordo com Scheunemann (2022), é importante ressaltar que os estudantes por serem nativos digitais possuem uma habilidade natural com as TDIC, sendo fundamental que o espaço educativo acompanhe essa mudança para atender às necessidades educacionais da sociedade atual.

Quando questionados sobre quais recursos tecnológicos os educandos utilizam, os discentes podiam assinalar mais de uma opção, resultando nas informações da Figura 9:

Figura 9 - TDIC utilizadas pelos discentes.



Fonte: a pesquisa.

Nota-se que diversas TDIC são utilizadas pelos educandos no cotidiano, sendo as mais expressivas: vídeo/Youtube - 88,6% dos estudantes; jogos - 60%; redes sociais - 62,9% e sites para pesquisas - 42,9%. Há aquelas com uma frequência menor de uso, como e-mail e áudio – 20%; apresentação (slides) - 17,1%; armazenamento na nuvem - 5,7% e *blog* – nenhum. Os resultados de Tavares e Melo (2019) reafirmam, que nas circunstâncias atuais, a utilização da internet para acessar redes sociais e canais de vídeo tem ganhado destaque significativo.

Além disso, esse comportamento está relacionado com as atividades de entretenimento, como jogos. No entanto, segundo a pesquisa dos autores, a consulta a sites de pesquisa também é frequente pelos estudantes. Conceição e Vasconcelos (2018) validam essas ferramentas tecnológicas, possibilitadas através do computador, *smartphone* e internet, como o novo cenário de aprendizado dos discentes. Ainda, complementam que o interesse dos jovens nesses recursos fomenta a motivação e o letramento digital na sala de aula. Entretanto, Diesel *et al.* (2018) concluem que TDIC como *blog* e chats ainda são pouco explorados pelos docentes. Diante disso, os autores ressaltam a necessidade de fomentar experiências educativas mediante a utilização desses recursos mediáticos.

As próximas perguntas faziam alusão à frequência do uso das TDIC pelos educandos. Assim, os dados da Figura 10 referem-se à utilização dos recursos tecnológicos pelos discentes:

Figura 10 - Utilização dos recursos tecnológicos pelos estudantes.

Pergunta	Nunca 1	Raramente 2	Às vezes 3	Frequentemente 4	Sempre 5
Você já escreveu textos no <i>Word</i> ou em outro programa de edição de texto?	4	3	14	7	7
Você já utilizou as TDIC para jogar?	2	2	3	8	19
Utilizou as TDIC para criar um jogo?	31	3	1	0	0
Preparou uma apresentação no <i>Power Point</i> ou em outro programa de edição de slides?	7	7	8	6	7

Fonte: a pesquisa.

Conforme observado no quadro acima, 40% dos discentes já tiveram experiência com escrita de texto no *Word* ou em outro programa de edição de texto, seguido de 20% que afirmam fazer isso com frequência, percentual que também representa aqueles que manuseiam essa ferramenta sempre. Dinnouti (2020) afirma que o *Word* é o programa de edição mais utilizado pelos estudantes, destacando-se como ferramenta de escrita de textos para a realização de tarefas acadêmicas.

Um número expressivo de participantes, 54,2% utilizam as TDIC para jogar sempre e 22,9% jogam com frequência. Em contrapartida, 88,6% nunca criaram um jogo. Pinheiro (2018) destacam que o uso maciço de jogos tem a finalidade de diversão, constituindo um passatempo para os jovens. Na investigação de Silva e Fürkötter (2022), 19,57% dos discentes utilizam o computador para jogar e 69,26% usam aplicativos no celular relacionados à diversão, incluindo jogos.

Quanto à elaboração de apresentações no *Power Point* ou em outro programa de edição de slides, os resultados são bastante similares, apontando que 22,9% fazem-no às vezes, porém 20% exprimem os escores nunca, raramente e sempre. Schuartz e Sarmiento (2020) salientam que o editor de slides é um dos recursos mais utilizados pelos docentes para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Essas ações refletem-se na escolha dos estudantes no que concerne ao emprego das TDIC no seu cotidiano, uma vez que são ferramentas que o docente possui o domínio e emprega com frequência em suas aulas.

A Figura 11 aborda o emprego das TDIC pelos estudantes na criação de materiais e sua aplicação nos estudos:

Figura 11 - Produção de materiais com recursos tecnológicos.

Pergunta	Nunca 1	Raramente 2	Às vezes 3	Frequentemente 4	Sempre 5
Produziu ou editou vídeos?	9	7	4	7	8
Produziu mapa mental ou infográfico utilizando as TDIC?	9	3	9	9	5
Elaborou um gráfico utilizando as TDIC?	11	4	12	4	4
Já criou <i>blog</i> ?	32	2	0	0	1
Você utiliza alguma das ferramentas tecnológicas citadas anteriormente (Word, jogos, mapa mental, infográfico, vídeos, slides e <i>blog</i>) para estudar?	0	4	6	15	10

Fonte: a pesquisa.

Em relação à produção e/ou edição de vídeos, 25,7% dos estudantes nunca utilizaram essa ferramenta, enquanto 22,9% a utilizam sempre. O estudo de Dinnouti (2020) aponta que metade dos participantes investigados carecem de conhecimento no que tange à edição de vídeos, enquanto a outra parcela utiliza esse recurso com o propósito de postar conteúdo nas redes sociais. Silva e Fürkotter (2022) indicam que apenas 7,8% dos estudantes demonstraram conhecimento acerca de aplicativos voltados à produção de vídeos.

Quando questionados sobre a produção de mapas mentais ou infográficos, 25,7% representam três escores (nunca, às vezes e sempre). De acordo com Araújo, Moura e Venâncio (2021) é perceptível que os educandos estavam pouco familiarizados com o mapa mental para a esquematização de ideias sobre determinado assunto. Acerca dos infográficos, a maioria dos estudantes do segundo e terceiro ano demonstraram pouco conhecimento na elaboração e análise deste recurso (Oliveira; Cunha, 2020), cuja compreensão está condicionada ao modo como o infográfico foi produzido, ao público a que se destina e à perspectiva de quem está lendo (Sales; Carvalho, 2023).

A respeito da elaboração de gráficos, 31,5% nunca desenvolveram essa habilidade e aqueles que, às vezes, trabalham com isso, equivalem a 34,3%. As pesquisas de Cavalcanti e Guimarães (2019a) e Cavalcanti e Guimarães (2019b) expõem as dificuldades enfrentadas pelos estudantes neste contexto, revelando que os discentes encontram mais desafios na construção de gráficos do que na interpretação destes (Cavalcanti e Guimarães, 2019a). Ainda, Cavalcanti e Guimarães (2019b) reiteram não apenas as dificuldades dos estudantes, todavia também a necessidade de formação dos docentes nessa habilidade.

Um dado significativo foi observado no tocante ao desenvolvimento do *blog*, mostrando que 91,5% dos respondentes nunca desenvolveram e apenas um 2,8% o fazem sempre. Salgado e Gautério (2020) caracterizam como interessante o uso das TDIC, no entanto, algumas ferramentas como o *blog* são conhecidas apenas por uma pequena parcela dos estudantes. Segundo Rios (2018), em sua pesquisa com 46 estudantes, apenas 24% haviam desenvolvido um *blog*, enquanto 76% nunca participaram da criação deste recurso midiático. Além disso, o autor evidencia que 34% dos discentes tinham o costume de buscar informações por meio desta ferramenta.

A interpretação desses dados expressa o uso com certa frequência da maioria das TDIC no cotidiano dos estudantes, caracterizando seu perfil tecnológico e prenunciando possibilidades de potencializar a inserção desses recursos na prática educativa. Outrossim, Pereira e Leite (2021) constataram que o baixo número de estudantes que utilizam aplicativos para estudos direciona para um amplo campo de investigação das TDIC no processo educativo.

Para Costa (2018) esses dados representam as experiências dos discentes com as TDIC e são fundamentais para o planejamento de metodologias e propostas pedagógicas, personalizando assim o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, segundo Rocha (2020), os dados encontrados não caracterizam o letramento digital dos participantes e apenas o acesso às TDIC não é o bastante para o domínio dessas tecnologias. Para isso, a autora sustenta a implementação de políticas públicas a fim de propiciar avaliações escolares que visam compreender o nivelamento dos estudantes quanto ao domínio das TDIC e, assim, prepará-los satisfatoriamente para a sociedade. Ainda, as contribuições de Leite (2020) reiteram que apenas a disponibilidade de dispositivos e recursos digitais não são suficientes, de modo que é imprescindível um planejamento adequado para que tais recursos sejam incorporados de modo efetivo ao processo educativo.

Por fim, o último questionamento apresenta 42,9% dos discentes utilizando as TDIC mencionadas anteriormente para os estudos frequentemente, ao passo que 28,6% utilizam sempre. Tavares e Melo (2019), com base nas respostas dos estudantes, manifestam que o uso das TDIC com o intento de aprendizado acontece de modo frequente. Dessa forma, os recursos digitais estão sendo empregados pelos estudantes não apenas como uma forma de lazer, mas como potencializadores do processo de ensino. Mata, Silva e Mesquita (2021) configuram

as TDIC como um recurso de estudo, ocasionando uma transformação dos hábitos de aprendizagem e da realização das atividades educativas. Entretanto, com base nisso, Leite (2020) ressalta que a transformação digital já presente no âmbito educacional requer uma constante análise crítica acerca da utilização das TDIC como suporte para o fomento de uma aprendizagem significativa.

Ao serem questionados sobre “Você sabe o que é um *blog*? Se sim, explique:” surgem respostas categorizadas na Figura 12:

Figura 12 - Conhecimento sobre *blog*.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Conhecimento sobre <i>Blog</i>	Postagens	Rotina pessoal	7	20
		Informações sobre determinado assunto	1	2,9
Não responderam			27	77,1
Total			35	100

Fonte: a pesquisa.

Observa-se que 77,1% dos estudantes não souberam responder a esta questão, constatando falta de conhecimento e pouco contato com o *blog* em seu cotidiano. Para 20% dos discentes esse recurso midiático representa uma página de postagens sobre detalhes da vida pessoal, como relatado nas falas: “*onde pessoas escrevem sobre si*” (E7) e “*onde as pessoas falam o que fazem no dia a dia*” (E8). Os resultados apresentados por Lima, Loureiro e Rabelo (2021) são semelhantes, destacando que a compreensão do conceito é limitada entre os estudantes. Nesse sentido, seis definem o *blog* como um diário pessoal, no qual se publicam aspectos da vida pessoal. Ademais, seis discentes não conseguem conceituar *blog* e cinco manifestam uma explicação muito vaga, impedindo os autores de associar as respostas a um conceito específico.

Vieira, Belo e Freire (2020) investigaram o conhecimento e a experiência dos discentes nos primeiros anos do curso de Pedagogia acerca do *blog*. A pesquisa constata que a maioria dos estudantes possui algum entendimento, entretanto a experiência com esta TDIC no espaço educativo é muito restrita. Ainda, aqueles que usaram o *blog* o fizeram por conta própria, sem a orientação de um professor (Vieira; Belo; Freire, 2020).

Percebe-se, baseado neste fato, a necessidade de integrar as TDIC ao saber docente para que, assim, os diversos recursos, como o *blog*, estejam presentes nas práticas de sala de aula. De acordo com Rios (2018), a inclusão das TDIC na prática pedagógica caracteriza um desafio, visto que demanda a formação de competências nos professores. Esse processo exige a identificação de recursos e suas finalidades, assim como a criação de narrativas em vista de conectar e tecer significado às ações educativas. Em consonância, Martins *et al.* (2018) alegam que a responsabilidade de integrar as TDIC no cotidiano escolar é do professor, exercendo sua função de educador e reconhecendo-se como aprendiz. Nesse instante, alinha-se suas atividades com as mudanças contemporâneas.

6.1.3 Análise das percepções dos estudantes sobre atividades pedagógicas desenvolvidas com uso das TDIC

Esta subseção reporta dados referentes aos questionamentos sobre às perspectivas dos discentes relacionadas à utilização das TDIC em sala de aula. Apoiado nisso, a Figura 13 relata as respostas dos estudantes em escores de 1 a 5 para três questões:

Figura 13 - Uso das TDIC em sala de aula.

Pergunta	Sem importância 1	Pouco importante 2	Moderadamente Importante 3	Muito Importante 4	Importantíssimo 5
Você considera importante a utilização das TDIC nas aulas?	0	0	12	14	9
Você considera que as TDIC podem contribuir no seu aprendizado?	1	1	6	15	12
Você acha importante para sua formação produzir materiais utilizando as TDIC?	0	2	12	11	10

Fonte: a pesquisa.

O primeiro questionamento indica que todos os discentes acreditam ser importante o emprego das TDIC durante as aulas, considerado por 40% dos discentes como muito importante, seguido de 34,3% moderadamente importante e 25,7% consideram seu uso importantíssimo. Esses dados são similares ao estudo

de Barba e Lopes (2020), nos quais 94% dos participantes consideram importante o emprego das TDIC na educação e 6% mencionam que é relevante em alguns casos.

Em seguida, são indagados sobre as possíveis contribuições das TDIC no aprendizado, na qual somente 2,9% dos participantes consideram sem importância, enquanto na percepção de 42,9% é muito importante e 34,3% dizem ser importantíssimo. Nesse sentido, Barba e Lopes (2020) afirmam que, na perspectiva dos estudantes, as TDIC facilitam o aprendizado, proporcionando um processo inovador e interessante. Ainda, no consenso discente, as TDIC configuram recursos adicionais que contribuem para uma aprendizagem com maior acessibilidade às informações e diferentes oportunidades para ensinar e aprender (Barba; Lopes, 2020).

Sobre a produção de materiais com recursos tecnológicos, os escores três, quatro e cinco possuem valores semelhantes: 34,3%, 31,4% e 28,6% dos educandos, respectivamente. Essas percepções dos discentes revelam que as TDIC enriquecem o processo de ensino e aprendizagem, visto que a exploração de recursos diversos promove o envolvimento efetivo dos estudantes no desenvolvimento de competências e habilidades. Scheunemann (2022) sustenta que a utilização das TDIC é uma oportunidade que permite ao docente desenvolver produtos didáticos, ou seja, promover a criação de materiais educacionais para que professor e estudante desenvolvam habilidades digitais constantemente. É, portanto, uma competência essencial dos sujeitos educativos produzir atividades utilizando esses recursos.

A pergunta aberta: “Quando o professor utiliza as TDIC nas aulas, como essas atividades são desenvolvidas” originou as categorias e subcategorias apresentadas na Figura 14:

Figura 14 - Caracterização das atividades pedagógicas desenvolvidas com emprego das TDIC.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%	
Atividades pedagógicas desenvolvidas com emprego das TDIC	Ferramentas tecnológicas utilizadas	TV	2	4,8	
		Computador	2	4,8	
		<i>Smartphone</i>	3	7,1	
		Aplicativos	1	2,4	
		Recursos diversos	13	31	
	Finalidade	Explicação de conteúdos	3	7,1	
		Correção de exercícios	1	2,4	
		Pesquisa	3	7,1	
	Aspectos positivos	Atenção	3	7,1	
		Diversão	3	7,1	
		Acessíveis	1	2,4	
		Mais comprometimento	1	2,4	
	Adversidades	Internet lenta	2	4,8	
	Não souberam responder			4	9,5
	Total			42	100

Fonte: a pesquisa.

O desenvolvimento de atividades com inserção das TDIC, na perspectiva dos estudantes, aponta para as ferramentas utilizadas pelos docentes em sala de aula. Nessa subcategoria primária, o destaque são os recursos diversos empregados: 31% caracterizados por vídeos, videoaulas, apresentações (slides), jogos educativos, documentos e filmes. Conforme Silva e Fürkotter (2022), os educadores usam, prioritariamente, vídeos, slides e filmes nas práticas pedagógicas. Ademais, a pesquisa de Schuartz e Sarmiento (2020), após os slides, as TDIC mais empregadas pelos docentes são recursos audiovisuais, como TV, filmes, vídeos, imagens e videoaulas. Os *blogs* e fóruns, foram citados por 10,3% dos participantes. Assim, as respostas indicam que os recursos mais utilizados e estimulados pelos professores são aqueles com os quais eles já estão familiarizados e dominam, como editores de texto, planilhas e apresentações (Schuartz; Sarmiento, 2020).

Ainda, os relatos dos discentes aludem para a finalidade que as TDIC são utilizadas, representando a explicação do conteúdo e realização de pesquisas (7,1% cada). Estas constatações estão alinhadas com as percepções de estudantes na

pesquisa conduzida por Silva e Fürkotter (2022), que relatam que os professores empregam as TDIC para atividades de pesquisas, exibição de vídeos e textos sobre determinado assunto, possivelmente pelo desconhecimento dos docentes sobre outras possibilidades de TDIC. Ainda, nessa categoria, duas subcategorias secundárias, a atenção e diversão (7,1% cada), constituem aspectos positivos da relevância das TDIC no processo educativo. Dessa forma, observa-se que há o uso das TDIC no âmbito escolar com diferentes abordagens e finalidades, atribuindo mais significado à práxis pedagógica e dinamismo no aprendizado dos estudantes.

Como já mencionado, no ambiente escolar, as TDIC assumem uma relevância significativa, constituindo recursos que despertam o interesse de estudantes e evidenciam-se como coadjuvantes no processo de aprendizagem dos estudantes. Sob tal perspectiva, destaca-se o fato de que tais ferramentas constituem possibilidades de interação e diversão em sala de aula associado à construção de sentido (Pinheiro, 2018). Por essas razões, o docente assume uma função primordial na seleção dos recursos tecnológicos pertinentes ao contexto e necessidades dos educandos, uma vez que os objetivos pedagógicos, características do componente curricular e as individualidades dos estudantes são determinantes nesta escolha (Leite, 2020).

Além disso, Schuartz e Sarmiento (2020) consolidam que o perfil de muitos docentes é composto por migrantes digitais, ou seja, indivíduos que nasceram antes do advento da internet e computadores, e ao longo de suas vidas, foram expostos aos avanços tecnológicos. Essa premissa direciona o emprego das TDIC para aqueles com os quais os professores possuem habilidades dominantes, tais como editores de texto, planilhas e apresentações.

6.1.4 Análise das percepções dos discentes em relação aos resíduos sólidos e à gestão dos RSD

A seção dois do primeiro formulário compunha-se de questionamentos acerca das percepções discentes a respeito da temática dos resíduos sólidos. A primeira questão indaga: “O que você entende por meio ambiente?”, cujas respostas categorizam-se na Figura 15:

Figura 15 - Entendimento sobre meio ambiente.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Meio ambiente	Local		22	44
	Relevância para os seres vivos		10	20
	Componentes	Bióticos	8	16
		Abióticos	1	2
	Modificação pela ação antrópica		9	18
Total			50	100

Fonte: a pesquisa.

Salienta-se que 44% caracterizam o meio ambiente como um local onde vivemos, descrito nas falas “*área a ser cuidada*” (E1) e “*lugar onde vivemos*” (E11, E14); 20% apontam sua relevância para os seres vivos, relatando algo essencial a nossa vida: “*importante para todos*” (E10) e “*nos faz sobreviver*” (E19). Ainda, 18% correlacionam-no com atitudes humanas que ocasionam sua modificação a partir das expressões “*não pode desmatar*” (E35) e “*poluído*” (E5). Campos (2020) identificou que a maioria dos educandos também aponta o meio ambiente como um local, ou seja, um espaço físico habitado pelo ser humano. Dados similares foram encontrados por Lamego e Santos (2020), nos quais meio ambiente caracteriza-se pela maioria dos estudantes como uma região geográfica.

Os estudantes que integraram a pesquisa de Vittorazzi, Gouveia e Silva (2020) mencionaram questões relacionadas aos problemas ambientais decorrentes da ação humana, assim como aconteceu nesta pesquisa. Embora haja essa visão antropocêntrica, os autores observaram que o termo “ser humano/homem” não foi citado entre as respostas. Tal fato denota que o ser humano é considerado um agente externo aos processos ambientais, cujas ações prejudiciais são percebidas, mas não integradas ao conceito de meio ambiente (Vittorazzi; Gouveia; Silva, 2020).

Nessa conjectura, apenas 16% mencionam os componentes bióticos, destacando plantas e animais em geral. As poucas referências ao ser humano como pertencente ao meio ambiente, dentro desta subcategoria, se expressa na frase: “*lugar onde vivemos*” (E11, E14). Em uma pesquisa realizada com estudantes do ensino fundamental, Bisotto e Campos (2019) constataram que apenas 18% dos entrevistados definiram o ambiente como o local onde os seres humanos habitam. Contudo, baseado nos dados de Santos *et al.* (2022), o conceito de meio ambiente é mencionado por 53,8% dos discentes participantes como um espaço onde os seres vivos habitam e interagem.

A alusão aos componentes abióticos é feita por um estudante, referindo-se ao ar. Campos (2020) afirma que houve poucas alusões aos demais seres vivos e nenhum estudante menciona os fatores abióticos tratando-se sobre meio ambiente. Em contrapartida, 30,8% afirmaram que o meio ambiente engloba os seres vivos e os recursos naturais (água, ar, solo e alimentos) no estudo de Santos *et al.* (2022). Ainda, de acordo com Bisotto e Campos (2019), 40% dos discentes mencionaram a presença de seres vivos e elementos abióticos como componentes essenciais do ambiente. Essa pergunta, embora não esteja diretamente relacionada à temática abordada, é crucial para compreender a percepção dos estudantes a respeito do meio ambiente, uma vez que vivem nele e torna-se imprescindível entender como se percebem nesse meio. Na visão de Campos (2020), esse fato pode ser um entrave na compreensão das ações antrópicas como causadoras dos problemas ambientais. Contudo, Martins *et al.* (2021) concluíram que os estudantes apresentam uma compreensão básica sobre o meio ambiente, o que é significativo considerando a complexidade e a abrangência deste conceito.

A partir disso, categorizam e discutem-se, na Figura 16, os relatos dos estudantes a respeito de problema ambiental:

Figura 16 - Percepção sobre problema ambiental.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Problema ambiental	Conceito		16	29,1
	Impactos ambientais		11	20
	Causas	Fenômenos naturais	1	1,8
		Ação humana	24	43,6
Não sabem			3	5,5
Total			55	100

Fonte: a pesquisa.

Com base na figura acima, a maioria dos discentes associa problema ambiental com as causas, expressivamente relacionadas à ação humana na natureza (43,6%) e reportando-as nas suas respostas à poluição por RSD/lixo. Aspectos conceituais estão representados na segunda subcategoria primária de maior expressão (29,1%), constituindo-se, assim, como algo que traz danos ao meio ambiente. Ainda, 21,3% percebem impactos ambientais como representação de problemas ambientais, exemplificando “*poluição*” (E7), “*animais em extinção*” (E19) e

doenças” (E13). Essa subcategoria primária deve estar atrelada àqueles estudantes que manifestaram a modificação do meio ambiente pela ação antrópica na primeira questão da seção. Lamego e Santos (2020) revelam que a percepção dos discentes sobre os problemas ambientais está atrelada ao uso desordenado dos recursos naturais, direcionando, ao mesmo tempo, as causas e as consequências para a sociedade. Ainda, considerando a ação antrópica, Marques, Rios e Alves (2022) observaram que 72% dos educandos apontaram o excesso de lixo gerado pelas pessoas como um problema ambiental.

Considerando as percepções das questões anteriores, buscou-se o entendimento dos estudantes sobre lixo e resíduos sólidos na questão: “Você sabe a diferença entre lixo e resíduos sólidos? Se sim, qual?”:

Figura 17 - Definição de lixo e resíduos sólidos.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Definição de lixo e resíduos sólidos	Lixo	Produção humana	2	5,5
		Não reaproveitável	1	2,8
	Resíduos sólidos	Reciclagem	1	2,8
		Reutilização	1	2,8
Não sabem			31	86,1
Total			36	100

Fonte: a pesquisa.

A categoria primária em destaque na Figura 17 expressa que a maioria dos respondentes (86,1%) não possuem conhecimento sobre a diferença entre lixo e resíduos sólidos. Campos (2020) salientam que os participantes de sua pesquisa desconhecem o significado de resíduo sólido, tornando mais difícil entender a diferença entre lixo e resíduo sólido. Leite, Andrade e Cruz (2018), em seu estudo com discentes do ensino fundamental, também constataram que 90% não souberam conceituar lixo, referindo-se ao termo como algo ruim e sem outra utilidade.

A compreensão de lixo como produção humana é manifestada por 5,5% dos participantes e 2,8% afirmam ser algo não reciclável. Em outra subcategoria primária, os resíduos sólidos caracterizam-se como recicláveis (2,8%) e reutilizáveis (2,8%). Os dados obtidos por Santos *et al.* (2022) revelam uma preocupação ao desconhecimento sobre os conceitos e destacam o lixo como uma produção do ser humano. Além disso, 23,1% dos participantes da pesquisa dos autores

mencionaram que o lixo é reaproveitável. Com base nessas informações, os autores enfatizam a necessidade de abordar a temática com mais frequência nas salas de aula, considerando fundamental o conhecimento relacionado a esses conceitos para a preservação do ambiente (Santos *et al.*, 2022).

A Figura 18 aborda os agrupamentos das manifestações discentes quanto às vantagens da reciclagem para a comunidade:

Figura 18 - Vantagens da reciclagem para a comunidade.

Categoria	Subcategoria primária	f	%
Vantagens da reciclagem	Cuidado com o meio ambiente	5	15,2
	Novos produtos	4	12,2
	Renda	1	3
	Diminuição da poluição	11	33,3
	Evita doenças	1	3
	Não sabem	11	33,3
	Total	33	100

Fonte: a pesquisa.

As respostas a essa pergunta elencam diversos proveitos da reciclagem para o meio ambiente, entre eles, aquele com maior destaque, a diminuição da poluição (33,3%). Em contrapartida, em número igualmente expressivo, 33,3% não souberam citar uma vantagem da reciclagem. Outra subcategoria primária, cuidado com o meio ambiente, possui 15,2% dos relatos. O trabalho de Cukurova, Bennett e Abrahams (2017) destaca a falta de conhecimento significativo dos discentes em relação ao processo de reciclagem.

Com relação a destinação final dos resíduos sólidos, os participantes foram questionados: “Você sabe para onde são destinados os resíduos coletados no município? Sem sim, para onde?”. As categorias são apresentadas na Figura 19:

Figura 19 - Destinação dos resíduos sólidos domiciliares do município.

Categoria	Subcategoria primária	f	%
Destinação dos resíduos sólidos do município	Coleta de lixo	3	8,1
	Reciclagem	9	24,3
	Lixão	6	16,2
	Aterro sanitário	4	10,8
	Rios/incinerado	1	2,7
	Não sabem	14	37,9
	Total	37	100

Fonte: a pesquisa.

As subcategorias primárias revelam que 24,3% dos discentes acreditam que os resíduos sólidos do município são reciclados, 16,2% afirmam que são destinados a um lixão e 10,8%, para um aterro sanitário. No entanto, ainda um número significativo (37,9%) desconhece o destino dos resíduos sólidos recolhidos em suas casas.

Resultados similares foram encontrados por Santos *et al.* (2022) em sua investigação com educandos sobre o destino dos resíduos sólidos de um município da Bahia. Nesse caso, os resíduos domésticos, na percepção dos participantes, são coletados pelo caminhão da prefeitura e encaminhado para um lixão (76,9%), 7,7% acreditam que são recolhidos e direcionados para reciclagem. Ainda, 7,7% dos estudantes relataram não saber qual é a destinação final após o recolhimento pela prefeitura.

Ainda, na investigação sobre o destino dos RSD gerados em uma cidade do Rio Grande do Sul, 48,1% dos estudantes alegaram que estes materiais são destinados a um aterro sanitário na própria cidade, 38,9% sinalizaram que os resíduos são encaminhados a um lixão, enquanto 7,4% afirmaram que o destino seria uma usina de compostagem e reciclagem. Dessa forma, os autores evidenciam o desconhecimento sobre a destinação dos resíduos que são produzidos em suas residências, uma vez que são coletados e encaminhados a um aterro sanitário localizado na cidade próxima (Manica; Johann, 2019).

O fato de os estudantes mencionarem que o lixão é o destino dos resíduos sólidos coletados no município alerta para a incompreensão do significado deste conceito. Para além disso, esse termo é muito utilizado pelos munícipes para se

referir à usina de reciclagem. Então, tornou-se uma linguagem comum, porém errônea, visto que essa prática não é mais aceitável no país, existindo uma lei para erradicação dos lixões. Nesse sentido, Santos *et al.* (2022) afirmam ser relevante intensificar a promoção da conscientização sobre as políticas adequadas de gestão de resíduos e discutir sobre as alternativas mais sustentáveis para o descarte do RSD.

A questão seguinte, categorizada na Figura 20, interrogava: “Você acredita que o acúmulo de lixo representa um problema para o ambiente e a sociedade? Se sim, por quê?”:

Figura 20 - Lixo como um problema ambiental.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Lixo como um problema ambiental	Poluição	Ar	2	5,7
		Água	3	8,6
		Sujeira nas ruas	3	8,6
		Meio ambiente	18	51,4
	Alagamentos		1	2,9
	Doenças		2	5,7
	Morte de animais		1	2,9
	Atraí insetos		1	2,9
	Odor		4	11,3
Total			35	100

Fonte: a pesquisa.

Os dados acima permitem afirmar que todos os participantes consideram o lixo como um degradante ambiental, ressaltado na subcategoria primária “poluição”, na qual 51,4% enfatizam a poluição no meio ambiente de uma maneira geral, seguida das subcategorias secundárias: sujeira na rua (8,6%) e poluição da água (8,6%) como problemas ambientais decorrentes do descarte inadequado do lixo. Essa constatação do lixo como problema já havia surgido nas percepções dos estudantes sobre problemas ambientais. Ainda, nessa perspectiva, é possível perceber que odor é citado por 11,3% como um problema relacionado aos resíduos sólidos.

Manica e Johann (2019) trazem percepções dos educandos referentes aos impactos que o lixo pode acarretar a saúde humana e meio ambiente. Assim, 48,1% dos participantes afirmaram que estes resíduos contaminam o meio ambiente, 20,4% reconheceram a possibilidade de causar problemas à saúde humana e 16,7% apontaram poluição visual na paisagem.

As próximas questões do questionário descritas na sequência foram respondidas empregando a escala Likert. A Figura 21 aborda os dados referentes à relevância da gestão dos resíduos sólidos:

Figura 21 - Relevância da abordagem sobre resíduos sólidos.

Pergunta	Sem importância 1	Pouco importante 2	Moderadamente Importante 3	Muito Importante 4	Importantíssimo 5
Qual a importância de discutir-se sobre os resíduos sólidos na sala de aula?	0	2	5	9	19
Qual a importância da coleta seletiva dos resíduos sólidos?	0	0	3	11	21
Qual a importância do uso das TDIC, como o <i>blog</i> , para fornecer informações e auxiliar na gestão dos resíduos sólidos?	0	2	12	7	14

Fonte: a pesquisa.

Quando questionados sobre a discussão da temática em sala de aula, todos os participantes consideraram relevante, sendo para 54,3% importantíssimo e para 25,7% muito importante. A respeito da coleta seletiva, 60% afirmam ser importantíssimo e 31,4% julgam muito importante. Observa-se, então, a importância deste processo na perspectiva dos discentes. Entretanto, os resultados da pesquisa de Costa *et al.* (2020) apresentam que um percentual significativo de participantes não conhece a prática da coleta seletiva. Essa manifestação ressalta a necessidade de projetos educativos voltados à compreensão e participação ativa na gestão adequada dos resíduos sólidos.

Em seguida, são indagados sobre as possíveis contribuições das TDIC, como o *blog*, como aporte de informações na gestão dos resíduos sólidos. Observa-se que 40% alegam ser importantíssimo e 34,3% dizem possuir importância moderada. Essa leitura reitera que a gestão dos resíduos sólidos e sua abordagem em sala de

aula, articulando-a com recursos tecnológicos, mostra-se substancial para todos os participantes da pesquisa. Santos *et al.* (2020) verificaram que 71,2% dos estudantes fazem uso das TDIC para suporte educativo, visto que são ferramentas com aplicação substancial na ação didática e metodológica e, assim, contribuem para ampliação do conhecimento sobre os conteúdos abordados em sala de aula.

Os resultados da figura abaixo discorrem as atitudes dos discentes em relação às ações de destinação dos RSD:

Figura 22 - Atitudes dos discentes em relação à destinação dos RSD.

Pergunta	Nunca 1	Raramente 2	Às vezes 3	Frequentemente 4	Sempre 5
Você destina o lixo/resíduos sólidos em locais adequados?	0	1	7	15	11
Você costuma reaproveitar os materiais?	1	7	10	7	9
Você se preocupa em destinar os resíduos sólidos para reciclagem?	1	4	11	9	10
Ao destinar o lixo para a coleta, você separa de acordo com o tipo de resíduo recolhido naquele dia pelo caminhão?	3	5	8	5	14

Fonte: a pesquisa.

No que se refere à destinação correta dos RSD, 42,9% destinam-nos adequadamente com frequência e 34,3% sempre dão um destino correto. Nota-se ainda que, a maioria dos estudantes, não mostra hábitos de reaproveitamento dos materiais, visto que 31,4% fazem isso às vezes e 25,7% sempre. Costa *et al.* (2020), ao analisar as respostas de estudantes sobre o assunto, destacam que há uma preocupação ambiental por parte de 92% deles. Entretanto, ao examinar a prática dos discentes, 60% afirmam não possuir o hábito de reutilizar os materiais descartados.

Com relação a práticas de reciclagem, há um cuidado maior por parte deles, sendo que 28,6% destinam para a reciclagem sempre e 31,4% às vezes. Ao serem indagados sobre a separação dos resíduos em casa, 8,6% afirmam não ter esse cuidado, 14,3% separam raramente e 40% possuem esse hábito sempre. Manica e Johann (2019) expõem um resultado semelhante, no qual 46,3% dos estudantes afirmaram realizar a separação dos RSD, distinguindo-os entre resíduos orgânicos e inorgânicos. Em contrapartida, para 53,7% não é uma prática adotada, uma vez que consideram-na desnecessária. Os estudos de Pérez-Franco, Pro-Bueno e Pérez-Manzano (2018) e Torres, Amerigo e Garcia (2021) manifestam um nível significativo

de conhecimento sobre a segregação de resíduos, porém o comportamento dos estudantes quanto à separação adequada mostra-se limitado. Contudo, entre os 25 participantes do estudo de Costa *et al.* (2020), observou-se que 44% dos educandos não têm orientações sobre como segregar corretamente seus resíduos, evidenciando lacunas importantes no entendimento e nas práticas relacionadas à gestão de resíduos.

As perguntas descritas na Figura 23 faziam um levantamento da preocupação e ações dos discentes quanto a melhoria da gestão dos RSD:

Figura 23 - Preocupação dos discentes em melhorar a gestão dos RSD.

Pergunta	Nunca 1	Raramente 2	Às vezes 3	Frequentemente 4	Sempre 5
Você se preocupa em diminuir a geração de lixo/resíduos sólidos em sua residência?	0	3	5	14	13
Quando vai as compras, se preocupa em adquirir produtos que geram menos lixo?	5	5	11	8	6
Você utiliza as TDIC para ter informações sobre o assunto?	3	8	8	7	9
No seu bairro, os resíduos sólidos representam um problema ambiental?	7	6	9	8	5
No município, você percebe lixo jogado no meio ambiente?	3	6	12	8	6

Fonte: a pesquisa.

Sobre a diminuição dos resíduos sólidos em sua residência, 40% preocupam-se com frequência com isso e para 37,1% é uma preocupação constante. Ainda sobre a geração de lixo, 31,4% dos respondentes preocupam-se às vezes com a compra consciente, 17,1% sempre e 14,3% nunca se atentam em comprar produtos que geram menos lixo. A análise de Manica e Johann (2019) traduz que 50% dos educandos não consideram possível a redução dos RSD, justificando que esses resíduos são essenciais para a rotina e que esta situação lhes é confortável visto que não sofrem impactos diretos.

As frequências para a utilização das TDIC na busca de informações sobre o assunto são bastante similares, indicando que 28,6% fazem-no sempre, 22,9% utilizaram os recursos tecnológicos às vezes e raramente, enquanto 8,6% nunca usaram. Nota-se, a partir do estudo de Frota (2021), que para 76,2% dos discentes do ensino médio, a adoção da tecnologia digital representa uma prática significativa na busca por conhecimento em diferentes assuntos escolares.

A respeito dos resíduos sólidos como um problema ambiental ficou evidente que, conforme o bairro de moradia, 20% dos discentes não caracterizam-nos como um problema, 25,7% descrevem como um problema às vezes e 22,9% frequentemente. Em relação ao lixo jogado no município, apenas 8,6% afirmaram não observar o meio ambiente poluído, enquanto, a maioria dos participantes, percebe essa prática nos municípios, sendo que 34,3% discentes notam às vezes e 22,9% frequentemente. Confirma-se, com estas percepções, o lixo como um problema ambiental, discussão já destacada na Figura 19. Dessa forma, os dados apresentados acima acrescentam estes resíduos como uma problemática a nível local. Diante deste contexto, Costa *et al.* (2020) enfatizam a relevância da EA que, por meio do conhecimento, possibilita solucionar desafios cotidianos e fomenta o desenvolvimento de novos hábitos na comunidade atrelados à coleta seletiva, reaproveitamento e reciclagem dos materiais descartáveis.

6.2 ESTRATÉGIAS E AÇÕES SUSCITADAS PELO QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADE

Os conhecimentos prévios obtidos no questionário pré-atividade embasaram o planejamento do primeiro ciclo, no qual objetivou-se trabalhar conceitos relacionados com a produção e gestão dos RSD. As ações pensadas para aprimorar as percepções dos estudantes acerca da temática emergiram das lacunas em seu conhecimento ambiental. Observou-se que muitos não souberam distinguir lixo e resíduos sólidos, desconhecem o destino adequado dos RSD e demonstram ter um entendimento limitado sobre o processo de reciclagem. Essas constatações apontam para a necessidade de estratégias educativas direcionadas para a abordagem dos conceitos e manejo dos RSD.

Além disso, foi possível observar que os educandos acreditam que as TDIC enriquecem o processo de ensino e aprendizagem. Embora, geralmente, fazem uso dos mesmos recursos tecnológicos, os estudantes caracterizam estes como ferramentas significativas para o estudo. Surge, então, a oportunidade de integração de novas TDIC na prática educativa.

De modo geral, as percepções derivadas do questionário pré-atividade foram compartilhadas com os participantes. Considerando isso, as atividades pedagógicas

planejadas para o primeiro ciclo, que foram apresentadas aos estudantes com o propósito de eliciar contribuições e promover a compreensão, compreenderam:

- 1) Realização de uma visita a uma usina de reciclagem no município;
- 2) Criação de um *blog* por cada turma;
- 3) Escrita de texto no *Google* Documentos;
- 4) Produção de uma animação/*folheto*;
- 5) Elaboração de gráficos utilizando o *Google* Planilhas.

6.3 AÇÃO E OBSERVAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO

6.3.1 Primeira atividade desenvolvida: saída de campo

A saída de campo, atividade inicial, também instigou as demais propostas do ciclo, a partir dos relatos dos estudantes, representados na categorização a seguir. Este relatório foi elaborado em grupos, por isso, identificou-se cada um dos 17 grupos com a letra G e o respectivo número.

Figura 24 - Relatório da saída de campo.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Relatório da saída de campo	Papel do cidadão na gestão dos RS		15	20,9
	Funcionamento da usina de reciclagem	Tipos de resíduos sólidos	2	2,8
		Coleta seletiva	2	2,8
		Separação dos RSD na esteira	10	13,9
		Organização dos RSD para reciclagem	3	4,1
		Destinação dos rejeitos	11	15,3
		Cuidado com os trabalhadores	3	4,1
		Dados sobre quantidade de RS	3	4,1
		Odor	6	8,3
		Insetos	3	4,1
	Lixão		2	2,8
Valor econômico		12	16,8	
Total			72	100

Fonte: a pesquisa.

As manifestações do relatório da saída de campo ressaltam-se na subcategoria primária que caracteriza o papel do cidadão na gestão dos RSD (20,9%), observado na fala “*percebemos que as pessoas não separam o lixo do modo correto, muitos jogam tudo no mesmo saco de lixo*” (G15). A pesquisa de Santos e Silva (2021) resultou no maior interesse dos estudantes na busca por formas de mudar a realidade percebida. A preocupação evidenciada pelos educandos em relação às áreas visitadas revela que o contato direto com a problemática em questão, suscita o sentimento de serem parte do problema e da solução. Isso implica em uma maior reflexão e envolvimento, compreendendo o dever de cada um na gestão dos RSD.

Em sequência, o valor econômico gerado pela venda dos RS ocupa 16,8% das manifestações, como “*cada cor de lixo há um preço, ou seja, o lixo preto vale menos que o branco*” (G7). As subcategorias secundárias, destinação dos rejeitos para o aterro sanitário (15,3%) e separação dos RS na esteira da usina de reciclagem (13,9%) são outros apontamentos frequentes dos estudantes. Santos e Silva (2021) perceberam um engajamento maior dos discentes nas atividades propostas depois da saída de campo. Mizerski, Rosa e Antikeira (2022) ratificam que esta abordagem didático-metodológica é fundamental na visão dos discentes, uma vez que a saída de campo instiga mais interesse e estímulo ao aprendizado, mostrando-se uma poderosa aliada no processo de EA.

Após a visita à usina de reciclagem do município, como tarefa de casa, os estudantes deveriam assistir dois vídeos do Youtube sobre a temática para, assim, na próxima aula, discutir os conceitos envolvidos na temática.

6.3.2 Segunda atividade desenvolvida: produção textual sobre conceitos

Como proposição seguinte, escreveram um texto no *Google* Documentos, inserindo nele os seguintes conceitos: lixo, resíduos sólidos, rejeitos, coleta seletiva, lixão, aterro sanitário, reciclagem. Os discentes utilizaram ainda pesquisas na internet. A Figura 25 e Figura 26 apresentam a construção dos textos no *Google* Documentos publicado no *blog* pelas duas turmas:

Figura 25 - Texto escrito no Google Documentos pela turma 1.

O lixo está por toda parte, em casas, nas ruas, em fábricas, escolas... Os resíduos sólidos urbanos diretamente não causam impacto ambiental, se forem corretamente tratados e tiverem a disposição final adequada, entretanto se isso não ocorrer, eles podem ser grandes vilões para o meio ambiente e a saúde humana.

Os resíduos sólidos são classificados em vários tipos, dentre eles estão:

- secos: papéis, plásticos, vidros e metais, que podem ser reciclados;
- úmidos: restos de alimentos, cascas entre outros, que podem ir para a composteira caseira e hortas para fazer adubo.
- perigosos: pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes, produtos eletrônicos e seus complementos, eletrodomésticos e medicamentos. Eles são perigosos, pois contém substâncias altamente tóxicas quando entram em contato com o meio ambiente, e isso causa um impacto ambiental. Por isso a responsabilidade não é só de quem consome, mas também de quem produz.

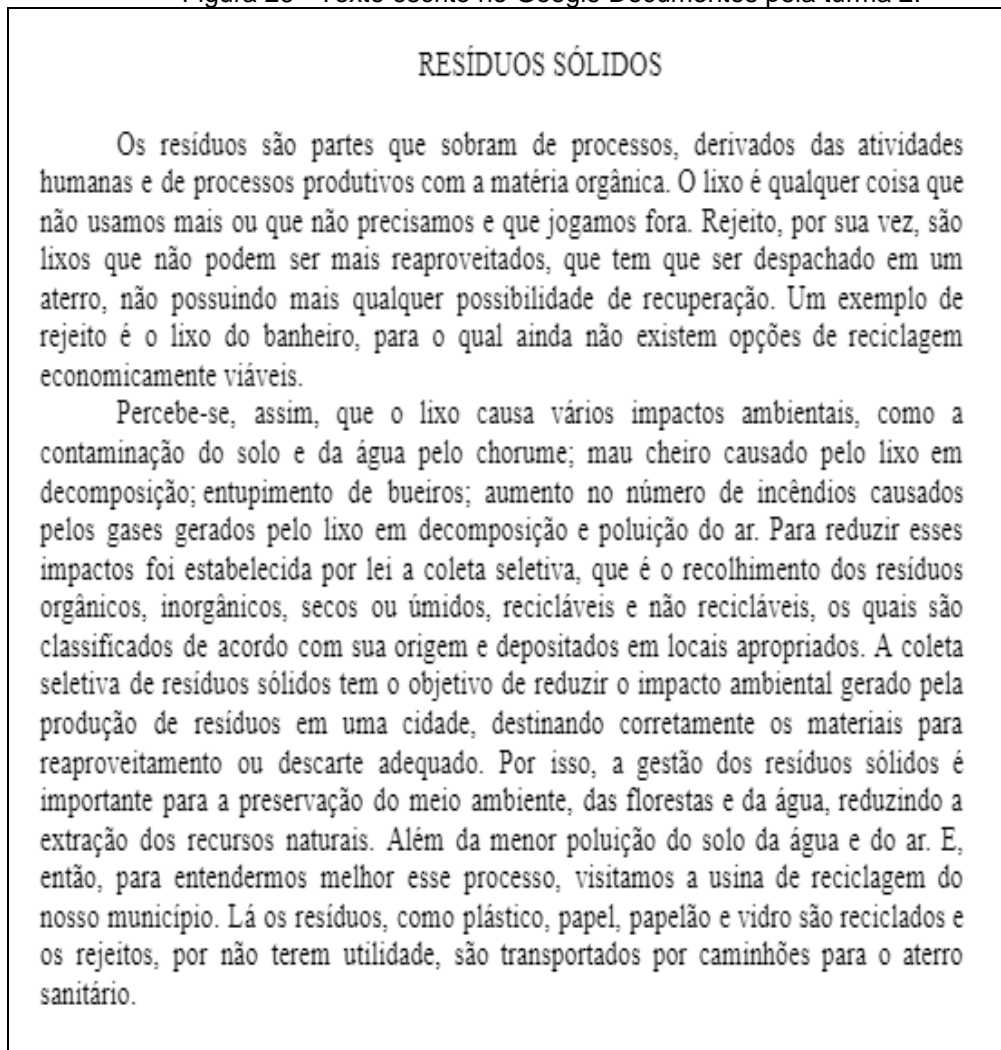
Os rejeitos são um tipo de resíduo que não possui mais qualquer possibilidade de recuperação ou reutilização, como papel higiênico, fraldas e tabaco. Por isso, a única alternativa é a disposição final, no aterro sanitário, que deve ser feito de maneira que não prejudique o meio ambiente.

Coleta seletiva é o termo utilizado para recolher materiais que são possíveis serem reciclados e outros.

A reciclagem é um processo de transformações de materiais descartáveis em novos insumos e produtos. Ela geralmente é realizada por meio de coleta seletiva, que envolve a separação adequada do lixo e possui cores que possibilitam a distribuição correta dos materiais recicláveis conforme a sua origem. Depois, o lixo que não dá pra reciclar é levado para o aterro sanitário, onde o lixo é jogado nessa área.

Os impactos ambientais são as consequências ruins para a natureza, que foram causadas pelos humanos. Os problemas dos lixos no chão e resíduos sólidos são a poluição, desmatamento de árvores e queimadas, problema de doenças, cheiro ruim e o efeito estufa aumenta quando poluído. Ex: supondo que uma pessoa jogue lixo na floresta dentro do seu carro. Depois de uns dias, o lixo começa a poluir a floresta, o ar e os animais podem até comer o lixo e também aumenta o efeito estufa. Por isso todo mundo deve separar o lixo no seu devido lugar para quem trabalha na usina de reciclagem (lixo) poder trabalhar mais fácil. Ex: se todo mundo reciclasse o lixo, aqueles que trabalham na usina de reciclagem (lixo) podem reciclar várias vezes se todo mundo fizer o que deve fazer, que é cuidar do meio ambiente.

Figura 26 - Texto escrito no Google Documentos pela turma 2.



Fonte: a pesquisa.

A primeira turma desenvolveu essa atividade no laboratório de informática da escola e tiveram dificuldade em acessar o Gmail. Muitos não sabiam que poderiam escrever um texto no Drive e, inicialmente, perguntavam com frequência: “*onde devo acessar?*”, “*como faço para salvar?*”. Para a outra turma e as demais atividades nas duas turmas optou-se em usar os tablets, visto que o deslocamento até o laboratório de informática e o fato de alguns computadores não funcionarem interferiam no andamento das tarefas.

Notou-se que a maioria dos grupos não produziu um texto estabelecendo uma relação entre os conceitos, uma vez que se referiam ao mesmo tema, no entanto, escreviam apenas o significado dos termos solicitados. As anotações dos vídeos e as informações da saída de campo fundamentaram as ideias para o texto. Ao final, construiu-se um texto em cada turma juntando os elementos mais relevantes do texto de cada grupo. Aprimorou-se, aqui, a habilidade de escrita de textos com o

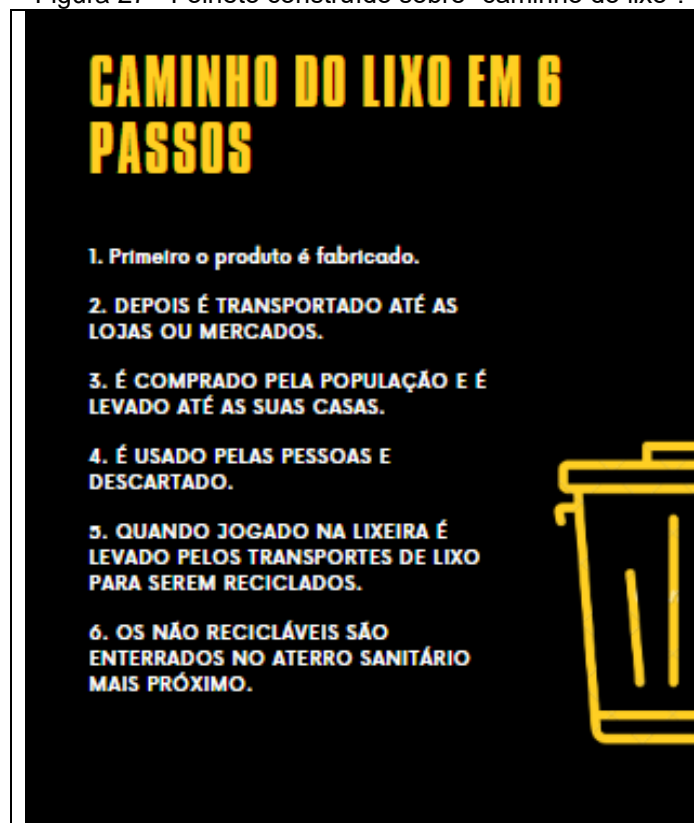
emprego de uma TDIC, visto que apenas 40% dos educandos o fazem com alguma frequência. Rosa (2021) evidencia que a utilização das TDIC na abordagem da escrita de textos tem como objetivo primordial o aprimoramento das capacidades de leitura e escrita dos estudantes, fomentando o desenvolvimento da competência discursiva e fortalecendo sua capacidade de criticidade.

Em seguida, discutiu-se, com o apoio de slides, os conceitos abordados até o momento. Ao longo da discussão, alguns recortes das falas dos estudantes foram possíveis: *“muito lixo poderia ser reciclado, mas está misturado na sacola”*, *“precisamos separar o lixo para poder usá-lo de novo”*, *“resíduos sólidos podem ser reciclados, rejeitos não”*, *“um exemplo de rejeito seria o lixo do banheiro?”*.

6.3.3 Terceira atividade desenvolvida: construção de folhetos/ animação sobre trajetória do lixo

Na terceira aula, são construídos folhetos e animações no aplicativo *Canva* acerca do caminho que o lixo percorre, nos quais os estudantes, conforme Figura 27, elencavam a trajetória desde sua produção até a destinação:

Figura 27 - Folheto construído sobre “caminho do lixo”.



Fonte: a pesquisa.

Essa estratégia foi desencadeada a partir de manifestações dos discentes sobre a usina de reciclagem, como “lixão do município” e “visitamos o lixão e vimos como é importante separar os lixos”. Essa nomenclatura é frequente entre os habitantes e tornou-se um hábito para referir-se à usina de reciclagem. Então, o material produzido teve o intuito de compreender o significado dessas palavras. Uma turma postou o folheto, conforme figura acima, detalhando a trajetória dos RSD desde a produção dos produtos, consumo, descarte e destinação. O folheto é um material comunicativo que se caracteriza por sua brevidade e objetividade, visando transmitir informações de forma rápida e eficaz. Esse material é composto por textos concisos e diretos, acompanhados de elementos visuais, que desempenham um papel complementar à mensagem transmitida pela linguagem verbal (Santos; Rosa, 2021). Assim, essa produção, aliada à utilização da plataforma *Canva*, permitiu aos discentes despertarem a criatividade e explorarem diferentes maneiras para a explicação do tema abordado nessa atividade (Salgado; Gautério, 2020).

Apenas um grupo, da turma dois, produziu um vídeo curto com as imagens elaboradas por eles. Este foi postado no *blog* e pode ser acessado pelo *QRCode* abaixo. Nessa atividade, a maioria apresentou dificuldades na criação de uma animação, optando pelo folheto, manifestando “*profe, preferimos fazer o folheto porque não estamos conseguindo fazer a animação*”. Essa característica pode estar relacionada ao fato de que muitos discentes não possuem habilidade para elaborar pequenos vídeos, como constatado no pré-questionário.

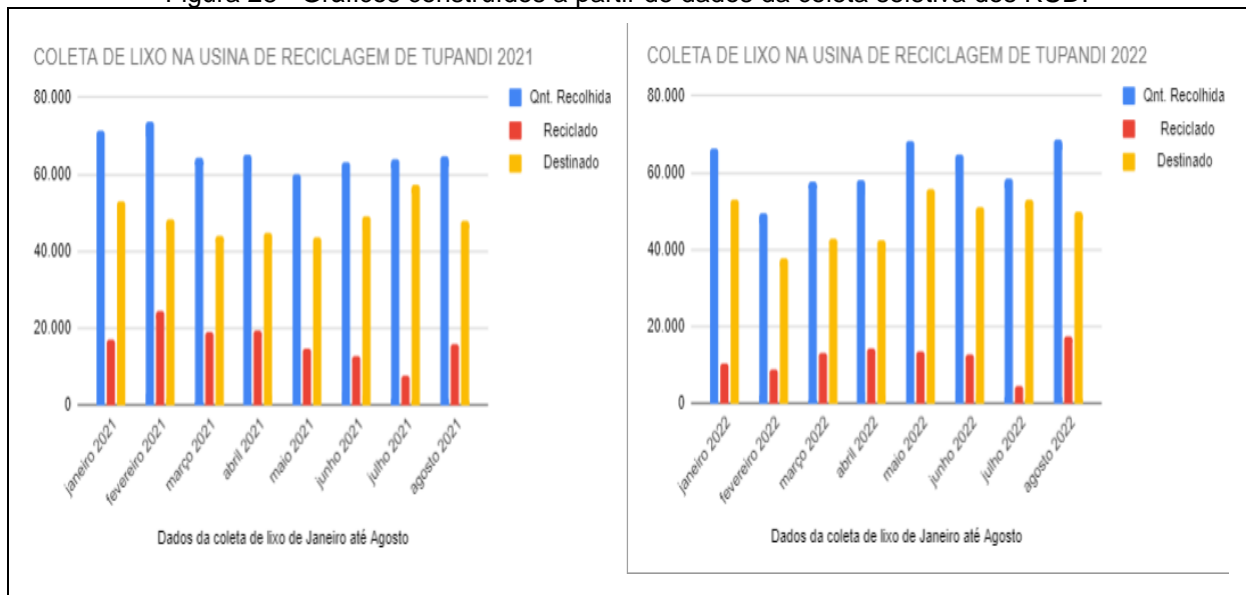


Animação sobre trajetória do lixo.

6.3.4 Quarta atividade desenvolvida: construção de gráficos sobre a coleta seletiva

A última aula desse ciclo abordava os dados fornecidos pela empresa visitada a respeito da quantidade de RSD recolhidos, reciclados e destinados ao aterro sanitário pelo município. A partir disso, construíram um gráfico no Google Planilhas apresentado na Figura 28:

Figura 28 - Gráficos construídos a partir de dados da coleta seletiva dos RSD.



Fonte: a pesquisa.

Essa atividade aconteceu com o auxílio da docente de Matemática durante sua aula. Ficou evidente que essa proposta exigiu maior empenho dos estudantes, uma vez que apresentaram muita dificuldade tanto na forma como as informações deveriam ser escritas no *Google Planilhas* quanto para construir o gráfico. Esse aspecto já havia se destacado no pré-questionário, no qual 11 estudantes nunca fizeram um gráfico e 12 elaboram às vezes. Além do desenvolvimento dessas habilidades, a relevância da proposta está na compreensão dos dados sobre RSD recolhidos, reciclados e destinados ao aterro sanitário disponibilizados pela empresa visitada. Percebeu-se com os relatos que muitos sabiam da existência da coleta seletiva, porém não tinham conhecimento do que acontecia depois disso e do trabalho que era realizado na usina de reciclagem. A fala “*se o lixo chegar sujo (misturado) na usina não é possível aproveitar*” permitiu a percepção e reflexão de que o fato das atitudes de separação dos RSD ocasiona impactos na usina de reciclagem. A interpretação dessa tabela instigou manifestações como: “*a taxa de*

reciclagem dos RSD é baixa no município” e “*a reciclagem no ano de 2022 diminuiu comparado ao ano 2021*”. Essas informações surpreenderam os estudantes, em razão da maior parte do que é coletado ir para o aterro sanitário, podendo, se for adequadamente descartado, aumentar as taxas de reciclagem.

Siqueira (2022) explicam que a integração dos dados que relatam informações da realidade dos estudantes no processo de aprendizagem promove uma abordagem dinâmica e significativa por serem dados extraídos de situações reais vivenciadas por eles. Assim, ao empregar as TDIC para trabalhar dados estatísticos incentiva os discentes a construir ativamente o conhecimento. A utilização de planilhas eletrônicas, possibilita que eles adquiram autonomia e desenvolvam habilidades para aprender e assimilar conceitos estatísticos de maneira envolvente e desafiadora. Pontes e Guimarães (2021), em sua pesquisa, reconhecem que a adoção das TDIC, em particular da plataforma Excel, amplia as discussões sobre a importância da construção de representações gráficas como meio de promover o letramento estatístico dos estudantes. Ainda, foi observado que o processo reflexivo em torno da construção das representações gráficas foi mais determinante para a aprendizagem do que a mera utilização da tecnologia. Apesar disso, reconhecem que a incorporação de recursos tecnológicos pode oferecer oportunidades alternativas para o aprendizado de gráficos.

6.3.5 Desenvolvimento do *blog*

O desenvolvimento do *blog* e a produção de materiais pedagógicos aconteceu simultaneamente. Após a saída de campo, deu-se início ao desenvolvimento do *blog*. Inicialmente, os educandos foram questionados quanto ao seu conhecimento sobre *blog*, surgindo as seguintes manifestações: “*blog é um site*”, “*é onde você posta coisas da tua vida*”, “*é coisa de blogueiro*”, “*não sei*”. Então, com base nisso e nos dados do primeiro questionário, discutiu-se sobre o conceito e o que estava se propondo para essa pesquisa. Em seguida, a plataforma *Blogger* foi apresentada e utilizada para o desenvolvimento do *blog*. Então, um grupo foi designado para criar e definir o design do *blog* em cada turma. Observou-se, durante o processo, o interesse dos estudantes em deixar o layout atrativo e dar um nome ao *blog*. Nas aulas posteriores, sob responsabilidade de grupos distintos, aconteciam as postagens dos materiais pedagógicos produzidos sobre RSD no primeiro ciclo.

Ambas as turmas não apresentaram dificuldades em manusear os ícones do *Blogger*. Esse pressuposto está de acordo com o estudo de Salgado e Gautério (2020), que perceberam a facilidade dos discentes no manuseio da plataforma e criação desta mídia, mesmo com o pouco conhecimento dos estudantes acerca do *blog*. Evidencia-se, então, a praticidade desta ferramenta.

Rios (2021) indica que o *Blogger* oferece dinamismo e versatilidade, possibilitando diversas oportunidades para a organização didática e permitindo que a inserção de links e materiais em variados formatos digitais. Ademais, esta plataforma caracteriza-se por um gerenciamento simples e independente, possibilitando agilidade na criação e acompanhamento de postagens e comentários.

6.3.6 Avaliação do primeiro ciclo

Para finalizar esse ciclo e avaliá-lo e, dessa forma, dar seguimento ao próximo, os discentes responderam à um questionário (Apêndice B) com o propósito de avaliar as percepções dos estudantes em relação às atividades desenvolvidas com uso das TDIC. Esse instrumento obteve 33 participantes porque dois discentes não compareceram na data de aplicação.

A Figura 29 exhibe as respostas dos estudantes relativas ao uso das TDIC para a melhoria da aprendizagem por meio de escores de 1 a 5:

Figura 29 - TDIC na aprendizagem dos discentes.

Pergunta	Concordo totalmente	Concordo	Neutro	Discordo parcialmente	Discordo totalmente
O uso da TDIC ajudou a melhorar sua aprendizagem?	10	18	3	1	1

Fonte: a pesquisa.

É perceptível que 54,6% dos educandos concordam e 30,3% concordam totalmente que o emprego das TDIC durante o desenvolvimento das atividades contribui como ferramenta para aprimorar a aprendizagem. Apenas um estudante discorda totalmente. Nesse sentido, Zacariotti e Souza (2019), em seu estudo aplicado à disciplina de Ciências, identificam que 75% dos estudantes participantes aprenderam mais com o emprego das TDIC, oportunizando significado ao processo de assimilação dos conteúdos nas atividades. Martins *et al.* (2020) declaram que os educandos participantes da sua pesquisa sugerem amplamente a utilização das

TDIC em sala de aula. Em acréscimo a essa discussão, Conceição e Vasconcelos (2018) apontam o reconhecimento dos educandos quanto ao potencial das TDIC no processo educativo.

Em seguida, os estudantes foram questionados: “As atividades desenvolvidas contribuíram para seu aprendizado sobre a problemática dos resíduos sólidos? Se sim, escreva o que foi mais importante e/ou interessante para você.” A categorização aparece na Figura 30:

Figura 30 - Atividades mais relevantes para o aprendizado sobre os resíduos sólidos.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Atividades mais relevantes para o aprendizado sobre os resíduos sólidos	Saída de campo		4	11,8
	Temática dos resíduos sólidos	Destinação	4	11,8
		Separação	5	14,7
		Reciclagem	9	26,5
		Dados no município	2	5,9
		Desenvolvimento sustentável	3	8,9
	TDIC	Uso em sala de aula	1	2,9
		Gráfico	1	2,9
		Infográfico	1	2,9
		<i>Blog</i>	1	2,9
	Trabalho em equipe		2	5,9
	Não contribuíram para o aprendizado		1	2,9
	Total			34

Fonte: a pesquisa.

A subcategoria primária em destaque evidencia a relevância de abordar a temática dos resíduos sólidos, especialmente no que concerne à reciclagem (26,5%), separação (14,7%) e destinação (11,8%). Embora essa categoria esteja diretamente relacionada com o conteúdo específico, a proposição das atividades envolvia as TDIC. Observa-se que alguns estudantes destacaram a relevância do emprego de TDIC em sala de aula (2,9%), assim como a criação do gráfico (2,9%), infográfico (2,9%) e *blog* (2,9%), elencados na subcategoria seguinte.

Nesse contexto, é perceptível que uso das TDIC impactou de modo significativo no aprendizado dos discentes quanto à temática proposta. Isto pode ser

observado nas falas: *“importante entender o caminho do lixo até ser reciclado ou ir até o aterro”, “achava que não era tão importante separar o lixo”, “aprendi que a reciclagem é muito importante” e “saber que a metade do lixo não é reciclado e sim jogado no aterro”*. Esses resultados ratificam-se com a pesquisa de Daniela *et al.* (2018), salientando que a integração apropriada e criativa das TDIC no ensino promove a EA e oferece possibilidade de desenvolvimento de recursos de acesso gratuito.

Outrossim, a saída de campo (11,8%) realizada anteriormente à aplicação das atividades com TDIC mostrou-se significativa para introduzir o assunto. Conforme já discutido na seção anterior, a saída de campo como ponto de partida da temática, na perspectiva de Santos e Silva (2021), possibilitou que os educandos percebessem como os RSD estavam sendo descartados pelos munícipes, instigando-os a pensar sobre a realidade local. Essa ideia é confirmada no relato *“ir na usina de reciclagem, pois assim conseguimos ver realmente o problema da cidade”*. Somente um estudante (2,9%) aponta que as atividades desenvolvidas não contribuíram para seu aprendizado. Ele afirma já saber tudo acerca do que foi abordado durante a aplicação da pesquisa.

Na Figura 31, apresenta-se a categorização das respostas sobre as questões três e quatro, respectivamente, do mesmo questionário: *“Você sentiu alguma dificuldade na realização das atividades? Se sim, qual?” e “Quais são os elogios e/ou críticas sobre as atividades até o momento?”*. Decidiu-se pela categorização das duas perguntas juntas devido ao fato de ambas abordarem a avaliação das atividades desenvolvidas.

Figura 31 - Avaliação das atividades desenvolvidas.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Avaliação das atividades desenvolvidas	Dificuldades	Uso da tecnologia	4	4,5
		Preencher planilhas	1	1,1
		Aprendizado do conteúdo	1	1,1
		Não	26	28,9
	Elogios	Uso das TDIC	2	2,2
		Bem desenvolvidas	3	3,3
		Divertidas	4	4,5
		Interessantes	8	8,9
		Aprender coisas novas	7	7,8
		Trabalho em grupo	2	2,2
		Participativas	2	2,2
		Fáceis de executar	1	1,1
	Críticas	Nenhuma	27	30
Manuseio do tablet (travando)		2	2,2	
Total			90	100

Fonte: a pesquisa.

A subcategoria secundária que se sobressaiu mostra que a maioria dos estudantes (28,9%) não teve dificuldades para a realização das atividades. Dentre as dificuldades apresentadas, percebe-se ainda que, para alguns estudantes (4,5%), o uso dos recursos tecnológicos precisa ser desenvolvido, uma vez que manifestaram que foram desafiados “quando usamos um aplicativo novo”, “ao mexer nos tablets” e “somente em planilhas”. Embora apenas quatro estudantes manifestaram dificuldade no uso das TDIC, os achados podem estar relacionados ao perfil tecnológico deles, uma vez que a maioria já possui contato mais próximo com as TDIC. No entanto, para alguns, essas ferramentas representam apenas diversão, seja para jogar e/ou navegar nas redes sociais. Assim, manifestam dificuldade em manusear outros recursos tecnológicos. De modo semelhante, Daniela *et al.* (2018) entendem que a capacidade dos educandos em lidar com as TDIC contribui de modo significativo sobre a postura adotada diante dessas ferramentas.

Sobre os apontamentos positivos das atividades trazidos pelos educandos, constata-se que os mais significativos caracterizam as atividades como

interessantes (8,9%), com aprendizados novos (7,8%) e divertidos (4,5%). Ainda, apontam como avaliações positivas: o bom desenvolvimento das atividades (3,3%), oportunizando trabalho em equipe (2,2%), o uso das TDIC (2,2%) e participação dos estudantes (2,2%). Nessa perspectiva, o emprego das TDIC propicia o interesse e a participação ativa dos estudantes (Daniela *et al.*, 2018), transformando a sala de aula em um espaço atrativo e potencializando a construção de conhecimento de forma colaborativa e inovadora (Rocha, 2020).

No que diz respeito às críticas, a subcategoria primária indica que a maioria dos estudantes não manifestou nenhuma crítica, enquanto apenas 2,2% apontaram o tablet travando. Essa manifestação dos estudantes configura-se em uma experiência tecnológica enriquecedora, explicada por Rocha (2020) como uma nova forma de interação e possibilidade para o desenvolvimento de sentido e conhecimento. Além disso, como realizado nessa pesquisa e afirmado por Santos e Zatonello (2019), a prática pedagógica “didaticamente intencional” com a integração das TDIC permite a participação dos discentes nas temáticas atuais. Desse modo, houve a participação na construção de habilidades digitais para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável (Daniela *et al.*, 2018).

Observa-se, então, que o primeiro ciclo da pesquisa-ação-participativa contribuiu para a aprendizagem dos estudantes ao oportunizar a exploração dos conceitos relacionados à produção e gestão dos RSD. A saída de campo possibilitou a construção de relatório com observações e questionamentos acerca da visita guiada, trazendo uma nova perspectiva sobre essa realidade. Além disso, as atividades pedagógicas desenvolvidas proporcionaram uma abordagem prática e reflexiva sobre a problemática dos resíduos, fomentando a reflexão sobre a importância da gestão adequada dos RSD.

A integração das TDIC no processo revelou-se positiva, conferindo maior dinamismo e interação às práticas educativas. Os materiais produzidos e o *blog* auxiliaram na compreensão do tema, destacando de maneira evidente que as TDIC são aliadas pedagógicas. Nesse sentido, a construção de conhecimentos e a conscientização dos estudantes acerca da temática contribuíram para a formação crítica e a promoção de práticas mais sustentáveis em relação a estes resíduos.

6.4 ESTRATÉGIAS E AÇÕES DESENCADEADAS PELA AVALIAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO

Em continuidade, iniciou-se o segundo ciclo, o qual propôs atividades pedagógicas voltadas para a reciclagem dos RSD e os conceitos explorados no primeiro ciclo. Após a avaliação do primeiro ciclo, observou-se a relevância de reforçar os conceitos abordados por meio das atividades anteriores. Considerou-se crucial, ainda, abordar o processo de reciclagem e os projetos de reciclagem existentes no município, visto que a análise dos dados dos gráficos pelos estudantes indica que as taxas de reciclagem precisam aumentar no município e as percepções dos discentes destacam que entender este processo é fundamental. A partir disso, entende-se substancial abordar as vantagens da reciclagem e projetos de reciclagem que vem acontecendo no município, proporcionando uma compreensão mais abrangente sobre a temática.

Percebeu-se também que o emprego das TDIC caracterizou-se fundamental para o aprendizado dos estudantes durante o primeiro ciclo. Em proposição a isso, com o intento de aprimorar o conhecimento dos estudantes sobre reciclagem e reforçar aquilo que foi estudado no primeiro ciclo, realizou-se nesse ciclo as seguintes atividades:

- 1) Elaboração de um mapa mental;
- 2) Construção de um infográfico;
- 3) Jogo educativo.
- 4) Continuação do desenvolvimento dos *blogs*.

Novamente, a avaliação do primeiro ciclo foi explanada resumidamente aos estudantes. Antes de iniciar a implementação das atividades pedagógicas projetadas, estas foram expostas aos estudantes para que compreendessem os objetivos e pudessem expressar possíveis contribuições.

6.5 AÇÃO E OBSERVAÇÃO DO SEGUNDO CICLO

6.5.1 Primeira atividade: mapa mental sobre reciclagem

Os mapas mentais, apresentados nas Figura 32 e Figura 33, propunham abordar as vantagens da reciclagem:

Figura 32 - Mapa mental sobre reciclagem desenvolvido pela turma 1.



Fonte: a pesquisa.

Figura 33 - Mapa mental sobre reciclagem desenvolvido pela turma 2.



Fonte: a pesquisa.

As figuras apresentam diversas vantagens de práticas de reciclagem para o meio ambiente e economia, propiciando uma melhora na qualidade de vida das pessoas. Muitos dos benefícios já haviam surgido no pré-questionário. A dificuldade que se percebeu nessa etapa foi a falta de síntese das informações, constituindo materiais com muito texto, como se observa no primeiro mapa mental da figura. A elaboração do material foi considerada fácil, uma vez que muitos já haviam tido contato com esse tipo de TDIC em outros momentos.

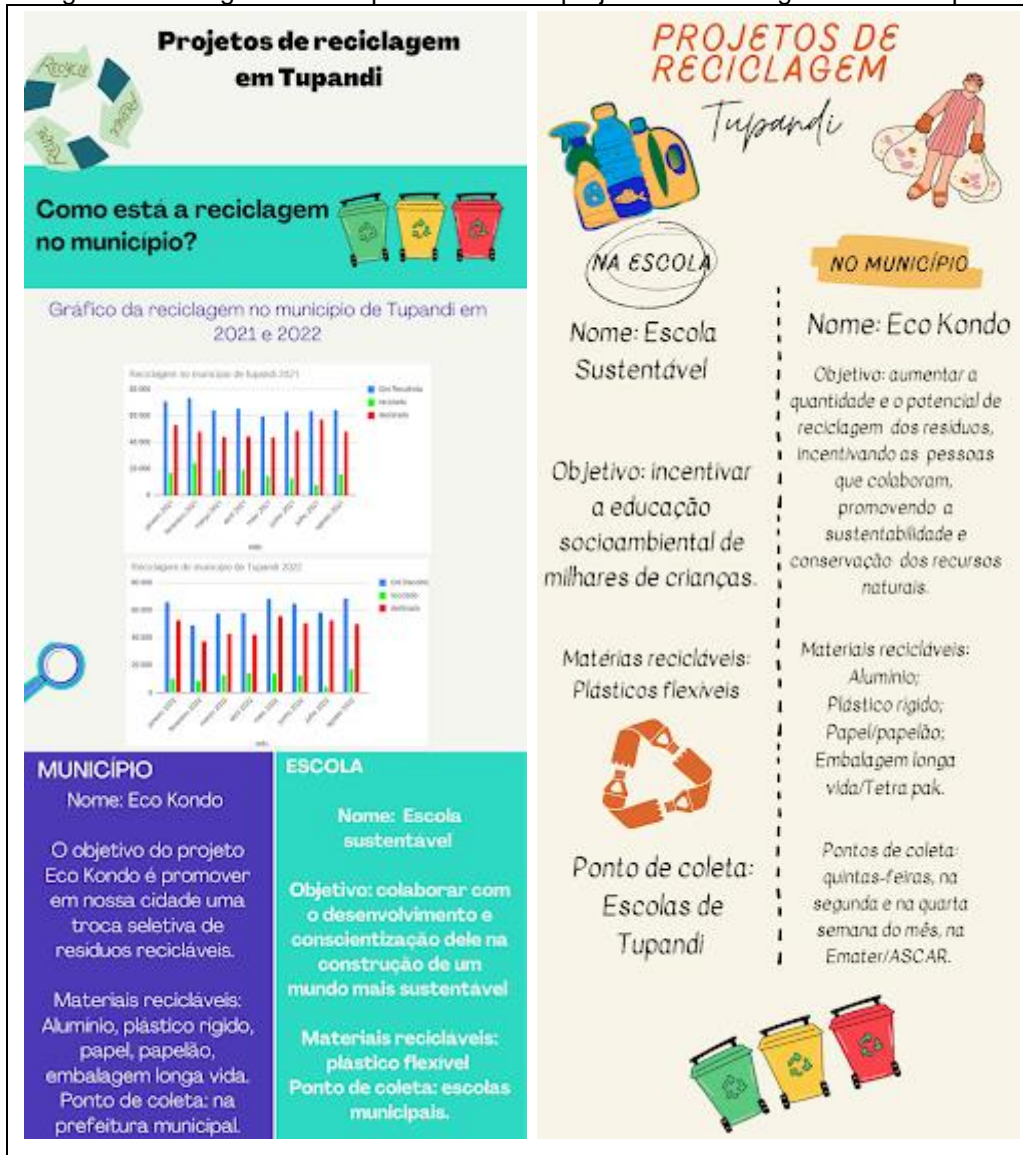
Na perspectiva de Rodrigues e Melo (2021), a incorporação de mapas mentais pelos educadores em suas práticas é um importante meio de fortalecer o processo de aprendizagem. Nesse sentido, assim como ressaltado por Gossack-Keenan *et al.* (2019), essa metodologia estimula a mente a organizar e relacionar informações de maneira eficaz, por meio da exposição visual, para que o conhecimento seja devidamente processado.

Além disso, esse momento com os discentes oportunizou que discutíssemos sobre projetos de reciclagem e da criação de hábitos para que esse tipo de prática seja efetiva. Então, após esse questionamento, os estudantes afirmaram conhecer projetos de reciclagem em ação no município, como: *“aquele que recolhe tampinhas e latinhas”*, *“tem aquele das embalagens plásticas aqui na escola”*.

6.5.2 Segunda atividade: infográfico sobre projetos de reciclagem

Nesse contexto, surge a segunda atividade do ciclo, um infográfico (Figura 34):

Figura 34 - Infográficos comparativos sobre projetos de reciclagem no município.



Fonte: a pesquisa.

Os infográficos foram elaborados com o intuito de elencar informações entre dois projetos de reciclagem, um desenvolvido no município e outro, na escola. Assim, o material elaborado deveria informar nome, objetivo, materiais coletados e pontos de coleta referentes aos projetos. A maioria dos educandos não soube mencionar um projeto de reciclagem a nível municipal e não tinham conhecimento que o projeto implantado na escola possuía site. Então, para a execução da atividade, utilizaram-se folders e site dos projetos. Ainda, com essa atividade, houve a compreensão que há outros projetos em andamento, além da reciclagem que acontece na usina e esses propiciam benefícios a todos, meio ambiente e moradores.

Ao criar infográficos, é possível adotar uma abordagem ativa em relação à natureza dos resultados científicos e sua produção em sala de aula relacionada a temática em questão desperta maior interesse nos educandos. Em outras palavras, é possível estimular e potencializar a criatividade dos discentes na aprendizagem, direcionando-os para a construção do conhecimento e promovendo a compreensão de diferentes tipos de linguagens (Palcha, 2021).

Fernandes e Zirolto (2020) constataram que os infográficos combinam informações teóricas com elementos visuais, resultando em um trabalho mais dinâmico no ambiente escolar e proporcionando aos estudantes a oportunidade de exercitar o pensamento crítico e reflexivo. Além de facilitar a aprendizagem, esse tipo de produção despertou um maior entusiasmo nos discentes e permitiu a exposição de uma quantidade significativa de dados, esclarecendo ideias por meio de elementos visuais de forma clara e detalhada.

6.5.3 Terceira atividade: *quiz* sobre RSD

Com o término dessa etapa, os estudantes participaram de um *quiz* com 11 questões para fixar os conceitos trabalhados. O jogo foi desenvolvido pela pesquisadora no *Quizizz* com base nos assuntos trabalhados em cada material produzido. Para responder às perguntas os participantes utilizaram os materiais publicados no *blog*. As questões do jogo podem ser acessadas no documento pelo *QRCode* abaixo.



Jogo no *Quizizz*.

Percebe-se que em uma turma houve maior empenho e interesse no jogo, os estudantes questionavam “*podemos jogar mais de uma vez*”, “*profe, nós vamos jogar de novo*”, “*que legal, estamos em primeiro*”, “*queremos acertar todas*”. Enquanto na outra turma, cada dupla jogou apenas uma vez, porém tiveram um bom

desempenho. Filho, Cravino e Lopes (2023) afirmam que, na percepção dos estudantes, uma atividade gamificada como a plataforma *Quizizz*, oportuniza a interatividade e desperta sentimentos positivos nos estudantes. O estudo de Magadán-Díaz e Rivas-García (2022) apresenta o *Quizizz* como mudança na dinâmica da aula, visto que os discentes desempenhavam um papel ativo no processo de aprendizagem, promovendo ainda uma competição amigável na sala de aula, o que conseqüentemente aumenta sua motivação para o aprendizado. Em conformidade, Alvarez *et al.* (2021) afirmam que o *Quizizz* oferece uma experiência divertida no aprendizado, especialmente ao levar em conta a inserção das TDIC na educação, os quais constituem elementos cruciais no processo educativo contemporâneo.

A proposta do jogo se deu em duplas pela falta de computadores na sala de informática para que cada estudante jogasse individualmente. Identificou-se cada dupla com a letra D e o respectivo número. As nove questões objetivas são analisadas na Tabela 3:

Tabela 3 - Desempenho geral dos estudantes em cada questão.

Questão	Turma 1	Turma 2
1) Marque a alternativa INCORRETA:	71%	44%
2) Qual das imagens é um exemplo de rejeito:	71%	89%
3) Sobre a coleta seletiva é INCORRETO dizer que:	71%	78%
4) Observe os gráficos no <i>blog</i> da turma. Estes mostram a quantidade de lixo recolhido, reciclado e destinado ao aterro sanitário no nosso município. Marque a alternativa CORRETA:	71%	22%
5) Sobre o projeto "Escola Sustentável", marque a alternativa INCORRETA:	71%	56%
6) Sobre o projeto "Eco Kondo", é INCORRETO afirmar que:	64%	33%
9) Qual das opções abaixo é adequada e permitida por lei no Brasil para a disposição final dos rejeitos?	86%	100%
10) Marque a opção correta sobre destinação dos resíduos sólidos e rejeitos, respectivamente, recolhidos em Tupandi pela empresa Junges Soluções em Limpeza Urbana:	57%	67%
11) Sobre a coleta seletiva é errado afirmar:	64%	78%

Fonte: a pesquisa.

O percentual de acertos é emitido pela própria plataforma do jogo. Percebe-se que a turma um, no geral, obteve um desempenho melhor do que a turma dois. Durante todo o processo de desenvolvimento do trabalho, a turma um apresentou

mais participação e empenho em todas as atividades. Dificuldades foram notadas em algumas questões específicas.

A primeira questão abordava os conceitos de lixo, resíduo sólido e rejeitos, na qual a turma dois conseguiu apenas 44% de acerto. Ainda, essa mesma turma teve um aproveitamento de 22% na pergunta que fazia referência aos dados construídos no gráfico sobre os resíduos sólidos recolhidos, reciclados e destinados ao aterro. Esse resultado configura a dificuldade em interpretação de gráficos. Sobre o projeto Eco Kondo desenvolvido no município, a turma dois obteve 33% dos acertos. As questões dois e nove apresentaram os melhores percentuais de acerto. Assim, 71% da turma um e 89% da turma dois acertaram a questão dois. Quanto a nove, os acertos representam 86% da turma um e 100% da turma dois.

Embora em algumas questões, por motivos específicos, o percentual de acertos foi abaixo do esperado, de forma geral, o desempenho dos estudantes se apresentou satisfatório. Filho, Cravino e Lopes (2023) salientam que o uso dessa plataforma resulta em uma maior confiança nas avaliações de natureza formativa. Esse resultado é explicado pela manifestação de estudantes de que a classificação obtida durante o jogo no *Quizizz* propiciou alegria e permitiu-lhes sentir orgulho de suas conquistas, resultando em um aumento de sua autoestima (Magadán-Díaz; Rivas-García, 2022). Ainda, nesse estudo, a percepção dos educandos reflete contribuições em algumas áreas, como atenção e concentração, interação e envolvimento, motivação e competência, construção do conhecimento, e por fim, diversão e satisfação.

Entende-se, então, que a gamificação suscita possibilidades para as práticas pedagógicas (Pinheiro, 2018), estabelecendo-se como uma metodologia que mobiliza conceitos e conhecimentos, promovendo a interação entre os estudantes e desafios contextualizados (Diaz *et al.*, 2019).

No que se refere às perguntas abertas, obteve-se 58 narrativas (33 na primeira questão e 25 na segunda) referentes às respostas das 18 duplas às seguintes questões do *Quizizz*: “Cite dois benefícios da reciclagem para nosso município:” e “Qual a sua responsabilidade sobre a questão dos resíduos sólidos?”. Ao final, foram consideradas 56 (33 na primeira questão e 23 na segunda), visto que uma afirmativa da dupla sete e uma narrativa da dupla nove foram anuladas por não apresentarem coerência ao questionamento.

Na primeira etapa da ATD, com a análise das respostas e seleção das 56 unidades de significado (US) constitui-se o *corpus* de análise, caracterizando a desconstrução do texto em partes menores em um processo denominado de unitarização (Moraes; Galiuzzi, 2013).

Em continuidade, aplicando a segunda etapa da ATD, fez-se a categorização com o objetivo de reunir as US pela semelhança de seus significados, emergindo através da interpretação do pesquisador sobre o *corpus*. Nesta análise, originaram-se cinco categorias iniciais, das quais três delas apresentam subcategorias, conforme descritas na Figura 35:

Figura 35 - Categorias Iniciais organizadas a partir das respostas das questões.

Categorias Iniciais	Título da categoria	Título da subcategoria	Número de frases
1	Diminui a poluição	Ar	7
		Água	5
		Limpeza da cidade/ Menos lixo jogado	10
		Melhora a qualidade de vida	3
2	Responsabilidade humana em relação aos resíduos sólidos	Entender sua relevância	4
		Separação correta	12
		Reciclagem	8
		Destino adequado	3
3	Impactos dos RS na economia do município	Geração de emprego	1
		Geração de renda para o município	1
4	Aumenta a vida útil dos aterros sanitários		1
5	Conservação de florestas		1
Total			56

Fonte: a pesquisa.

A aproximação das categorias iniciais devido à similaridade do significado das US permitiu a caracterização de duas categoriais finais (Figura 36), as quais foram nomeadas como: I- Benefícios da reciclagem, abordando os relatos que permearam os contributos dos hábitos de reciclagem para o meio ambiente; II- Responsabilidade humana em relação aos resíduos sólidos, reúne as manifestações dos estudantes

acerca das atitudes de cada um sobre a gestão dos resíduos sólidos. O metatexto com a interpretação sobre cada categoria é descrito a seguir.

Figura 36 - Categorias finais organizadas a partir das respostas das questões.

Categorias finais	Título da categoria final	Categorias iniciais ou subcategorias das categorias finais	Número de frases
I	Benefícios da reciclagem	1, 3, 4 e 5	29
II	Responsabilidade humana em relação aos resíduos sólidos	2	27
Total		5	56

Fonte: a pesquisa.

A categoria final Benefícios da reciclagem classifica as respostas procedentes de seis categoriais iniciais, que destacam, na primeira, a diminuição da poluição no meio ambiente. Essa ideia é observada nas seguintes falas: “*diminui a poluição da água*” (D1), “*deixa o município mais limpo*” (D14), “*não irá ter jogado lixo no chão*” (D10). Na terceira categoria inicial, observa-se os impactos dos RSD na economia do município, representada nas seguintes narrativas: “*gera mais empregos*” (D2), “*nosso município com isso (reciclagem) ganha dinheiro, que é usado para melhorar nosso município*” (D3). Posteriormente, na quarta categoria inicial, a fala “*não sobrecarrega os aterros sanitários*” (D4) exprime a contribuição da reciclagem para o aumento da vida útil dos aterros sanitários. A resposta “*conservação de florestas*” (D9), da quinta categoria inicial, direcionou a relevância da reciclagem para manejo cuidadoso da flora. É possível notar através das reflexões sobre as narrativas acima que reciclar é um movimento individual e coletivo. Assim, as atividades desenvolvidas e as manifestações no *quiz* oportunizaram esse olhar do estudante para essa prática em sua casa, escola e município.

À luz disso, Santos, Souza e Araújo (2018) sublinham a relevância da utilização de elementos gamificados como uma proposta significativa na promoção de atitudes direcionadas à EA. Esta abordagem desperta o interesse dos educandos pelo estudo das questões ambientais e conscientiza-os sobre a importância do cuidado pelo meio ambiente. Além disso, Santos *et al.* (2016) acrescentam que a incorporação da gamificação nas atividades de EA possibilita uma compreensão criativa e crítica dos conceitos ambientais relacionados à sustentabilidade, instigando hábitos responsáveis diante das questões ambientais.

Encontram-se na segunda categoria final, a responsabilidade humana em relação aos resíduos sólidos, as manifestações dos grupos estudantis sobre suas atitudes sobre a gestão dos resíduos sólidos. Nos relatos “*separar e reciclar os resíduos sólidos*” (D17), “*levar o lixo no dia que o caminhão passa*” (D9), “*ajudar tanto em casa, mas na escola também*” (D6), “*devemos separar o lixo molhado do seco*” (D12), “*descartá-los corretamente*” (D11) e “*incentivar outras pessoas para reciclarem o lixo*” (D5). Com essa possibilidade de reflexão, após toda a proposta da pesquisa e a leitura do *blog*, evidencia-se que a percepção da gestão dos RSD como incumbência de cada cidadão foi instigada nos educandos.

Diante disso, a utilização do *Quizizz* no espaço de aprendizagem configura, na visão de Alvarez *et al.* (2021), uma ferramenta direcionada para estimular mudanças nas atitudes dos estudantes. De acordo com o estudo, os discentes relataram que o jogo contribuiu para o crescimento cognitivo, oportunizando atividades envolventes e divertidas. Nessa abordagem, Laércio e Fonseca (2022) certificam que os jogos digitais possuem potencialidades como estratégia de ensino na abordagem de temas relacionados à EA, em razão de eleger princípios de aprendizagem ativa. Por fim, Mitjans (2023) alega que o *Quizizz* se caracteriza como uma ferramenta valiosa para elaborar perguntas abertas, propiciando aos educandos a oportunidade de manifestar suas ideias acerca do tema em questão. Essa característica desperta a criatividade e a reflexão dos participantes e fomenta o engajamento mais crítico ao expor seu próprio pensamento.

6.5.4 Desenvolvimento do *blog*

Os materiais produzidos durante o segundo ciclo também foram postados no *blog* por cada turma. Como mencionado anteriormente, este procedimento acontecia na aula posterior, sempre após a revisão do arquivo. Destaca-se, nesta atividade, a atenção dos estudantes em fazer a postagem da maneira correta e, quando necessário, solicitavam permissão para editar a postagem com o propósito de melhorar a apresentação do material no *blog*. Dessa forma, como produto surgem dois *blogs*, um em cada turma, que podem ser acessados pelos códigos abaixo.



Blog da turma 1.



Blog da turma 2.

A proposta visava diversificar os materiais publicados no *blog*, tornando-o dinâmico e atendendo às diversas linguagens que poderiam interessar os discentes em pesquisas pelo assunto. Com essa perspectiva, foram compartilhados: textos, mapas mentais, gráficos, animações, panfletos e infográficos. Silva, Cantanhede e Cantanhede (2020) assinalam que o *blog* desenvolvido em seu estudo disponibilizou materiais distintos, incluindo texto e audiovisuais. Esta abordagem permitiu utilizar estas publicações como forma de aprimorar a apropriação dos conceitos abordados em aula. No estudo conduzido por Silva, Cantanhede e Cantanhede (2020), no decorrer da criação de um *blog* sobre modelos atômicos, constatou-se que a aceitação deste recurso para a promoção da aprendizagem é confirmada pelos educandos pela facilidade de utilização e suporte eficaz no processo educativo.

6.6 PÓS-ATIVIDADE

6.6.1 Planejamento do questionário

A aplicação do questionário pós-atividade (Apêndice C) ocorreu após o término dos ciclos da pesquisa-ação-participativa, que teve um total de 34 respostas, visto que um estudante não compareceu na aula na data aplicada. O planejamento deste teve como base a intenção de avaliar os ciclos da pesquisa-ação-participativa.

A organização das perguntas abertas e fechadas foi pensada em duas seções:

- i) seção I: contempla os seguintes objetivos específicos – avaliar as percepções dos discentes em relação às atividades pedagógicas desenvolvidas e avaliar o *blog* como ferramenta tecnológica de melhoria na gestão dos RSD.
- iii) seção II: abrange o objetivo de avaliar as percepções dos discentes em relação à problemática dos resíduos sólidos e à gestão dos RSD.

A seguir, discutem-se os dados relacionados a cada objetivo delimitado.

6.6.2 Avaliação das atividades pedagógicas desenvolvidas e do blog

A primeira questão “Como você caracteriza as atividades que foram propostas nas aulas de Ciências com a utilização das TDIC? Explique” é categorizada na Figura 37:

Figura 37 - Avaliação das atividades propostas com uso das TDIC.

Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Avaliação das atividades propostas com uso das TDIC	Recursos utilizados	Infográfico	2	5,1
		<i>Blog</i>	3	7,7
		Mapa mental	3	7,7
		Planilha/Gráfico	2	5,1
	Dinâmica	Aprendizado inovador	11	28,2
		Interessantes	7	17,9
		Fáceis	4	10,3
		Otimização do tempo	3	7,7
	Relevância das TDIC		4	10,3
	Total			39

Fonte: a pesquisa.

A subcategoria secundária em destaque caracteriza a integração das TDIC nas atividades propostas como um aprendizado inovador (28,3%) e interessantes (17,9%), resultados que surgiram de relatos como: “*uma nova forma de dar aula utilizando a tecnologia*” e “*aulas foram muito interativas e interessantes*”. Ainda, muitos estudantes referem-se às ferramentas tecnológicas utilizadas, como *blog* e mapa mental (7,7%). Destaca-se, portanto, uma avaliação positiva das atividades desenvolvidas com emprego das TDIC, apontando que os recursos utilizados foram fundamentais para a mudança na dinâmica da aula. Nesse enfoque, para Silva, Neto e Leite (2021), a integração das TDIC no ensino de Química contribuiu significativamente para o aprendizado e aprimorou o desempenho dos estudantes em aula. Houve o destaque também por parte dos estudantes para a melhoria da dinâmica da prática pedagógica, enfatizando que a adoção das tecnologias digitais

amplia o potencial das aulas. Ademais, quanto ao ensino de Ciências e Matemática, o estudo de Hillmayr *et al.* (2020) constata que os discentes apresentaram resultados de aprendizagem consideravelmente superiores quando utilizaram ferramentas digitais nas aulas.

A Figura 38 representa as categorias e subcategorias da pergunta: “O *blog* contribuiu para seu aprendizado? Por quê?”:

Figura 38 - *Blog* como ferramenta de aprendizado.

Categoria	Subcategoria primária	f	%
<i>Blog</i> como ferramenta de aprendizado	Aprendizado sobre resíduos sólidos	18	45
	Letramento digital	17	42,5
	Fonte de conhecimento para outras pessoas	3	7,5
	Não contribuiu	2	5
Total		40	100

Fonte: a pesquisa.

Evidencia-se com a categorização acima que o *blog* contribuiu para o aprendizado da temática dos RSD para 45% dos estudantes, sendo exprimido nas seguintes manifestações: “o *blog* me ajudou a entender como é todo o processo do lixo” (E8) e “*passamos a entender melhor o conteúdo*” (E27). Segundo Salgado e Gautério (2020) a adoção de plataformas digitais, como o *blog*, cria um ambiente colaborativo significativo para compartilhar os conhecimentos adquiridos, contribuindo assim para a construção de uma rede de saberes. Em sua pesquisa, a criação de um *blog* proporcionou aos estudantes a oportunidade de compartilhar as informações clara e objetivamente para diferentes esferas sociais. Além disso, no entendimento de Rios (2021), esta ferramenta midiática possibilita novos caminhos para o compartilhamento de aprendizados, ressaltando o protagonismo dos próprios discentes durante o processo.

Os dados apresentados acima corroboram com a afirmação de Carvalho, Gomes e Braz (2020) de que o *blog* é uma estratégia relevante para o compartilhamento de conhecimentos. Assim, este recurso de divulgação científica manifesta versatilidade em relação aos tipos de conteúdo que podem ser difundidos e a organização dos materiais publicados facilita a busca por informações (Domingues; Santarem; Leda, 2022). Oliveira, Freitas Júnior e Cardoso (2023) concordam que o emprego de mídias sociais e aplicativos têm conquistado

resultados positivos na EA por considerar as experiências dos estudantes e devido à presença desses elementos no contexto desse público. O *blog* desenvolvido por estudantes de nono ano na pesquisa de Ribeiro (2019) resultou em uma ferramenta eficaz para o aprendizado em Ciências. A avaliação positiva desta TDIC fundamentou-se na compreensão dos temas abordados, na atratividade para os discentes nativos digitais e na complementação das atividades em sala de aula.

Ainda, analisando os dados da figura, para 42,5% a aprendizagem por meio do *blog* está atrelada ao letramento digital “*aprendi a utilizar melhor a internet*” (E6), “*porque aprendi a fazer um blog*” (E29) e “*aprendi como fazer uma postagem*” (E28). Segundo Rios (2021), dentre as contribuições do desenvolvimento do *blog*, está a promoção do letramento informacional, que desenvolve o pensamento crítico e reflexivo sobre o uso das TDIC. O conhecimento e domínio sobre as tecnologias digitais é essencial para a adoção de atitudes estudantis responsáveis na sociedade. Lima, Loureiro e Rabelo (2021) enfatizam que esta TDIC oferece uma ampla variedade de recursos para a criação de conteúdo no formato eletrônico, o que fomenta o letramento digital dos educandos. Além disso, a forma de organização e documentação do *blog* possibilita um espaço de maior autonomia e personalização. Na mesma direção, Batista *et al.* (2019) observaram que a construção do *blog* direcionado a conscientização e preservação ambiental instigou os estudantes, porquanto abordava um assunto de seu interesse e, ao mesmo tempo, estimulava práticas responsáveis no uso das TDIC. Rybakova e Witte (2019) indicaram que o uso educativo de *blogs* por docentes influencia as habilidades de alfabetização nos discentes e a ação educativa, direcionando para o engajamento efetivo dos estudantes e o desenvolvimento da capacidade de realizar pesquisas online e selecionar fontes confiáveis. No entanto, para dois educandos o *blog* não foi significativo como recurso de aprendizado, afirmando já saber tudo acerca do tema.

Na terceira questão aberta, os educandos foram questionados: “O que você achou dos materiais produzidos com a utilização das TDIC sobre resíduos sólidos?”, cujas respostas aparecem na Figura 39:

Figura 39 - Avaliação dos materiais produzidos com as TDIC.

Categoria	Subcategoria primária	f	%
Avaliação dos materiais produzidos com as TDIC	Contribuição das TDIC no processo	10	35,8
	Recursos inovadores	3	10,7
	Compreensão do tema	6	21,4
	Divulgação do conhecimento	2	7,1
	Proposta interessante	7	25
Total		28	100

Fonte: a pesquisa.

A partir da análise da figura acima, os materiais pedagógicos, na percepção da maioria de 35,8% dos estudantes, como nos seguintes destaques: “*consegui aprender como se faz várias coisas tecnológicas*” (E9) e “*com a tecnologia é mais fácil de fazer*” (E28), propiciaram a contribuição das TDIC para que a melhoria do processo educativo. Com base nisso, as TDIC oportunizaram inovações valiosas para o processo de ensino e aprendizagem através da produção de materiais pelos estudantes, permitindo a síntese de conceitos e a efetivação de um recurso didático promissor (Corrêa *et al.*, 2020). Ainda, reconhecendo a importância de materiais pedagógicos com TDIC, Menezes *et al.* (2020) ratificam que esta prática diversifica as aulas, contribui para uma educação mais contextualizada e inovadora, promovendo o desenvolvimento de diferentes habilidades nos estudantes e docentes.

Além disso, os materiais elaborados com TDIC constituem uma proposta pedagógica interessante (25%), além de colaborar na compressão do conteúdo (21,4%). De acordo com Corrêa *et al.* (2020) a produção de materiais, especificamente vídeos de curta duração, na perspectiva da maioria dos educandos, propiciaram a compreensão do conteúdo sobre modelos atômicos.

Buchanan, Pressick-Kilborn e Maher (2018) ponderam diversas possibilidades de interação virtual com o meio ambiente e suas representações que são oportunizadas pelas TDIC e minimizam os impactos ambientais. As possibilidades dessa integração permitem que os estudantes se reconheçam como cientistas ambientais e cidadãos aprendizes. Entretanto, essas abordagens necessitam estar direcionadas a propósitos ambientais e pedagógicos para evitar o aparecimento de obstáculos ao engajamento. Nessa proposta, os autores não sugerem que as TDIC

substituam a experiência ambiental real, uma vez que o contato sensorial e a conexão emocional são fundamentais para a aprendizagem ambiental, como evidenciado no trabalho dos autores (Buchanan; Pressick-Kilborn; Maher, 2018) e pela saída de campo realizada nessa pesquisa.

Os participantes do estudo de Domingues, Santarem e Leda (2022) afirmaram que a incorporação de recursos visuais, como imagens, vídeos e mapas conceituais atribui mais clareza e entendimento ao *blog*, instigando mais interesse e adesão do público. Isso vem ao encontro dos materiais midiáticos elaborados pelos participantes dessa pesquisa e introduzidos no *blog*.

Nas respostas dos questionamentos apontados na figura a seguir empregavam-se escores de 1 a 5:

Figura 40 - Relevância do blog e dos materiais produzidos com as TDIC.

Pergunta - Seção TDIC	Sem importância 1	Pouco importante 2	Moderadamente Importante 3	Muito Importante 4	Importantíssimo 5
Qual a importância do <i>blog</i> como ferramenta tecnológica usada no ensino e aprendizado?	0	0	6	18	10
Qual a relevância da utilização das TDIC no seu aprendizado?	0	1	5	18	10
Qual a relevância dos materiais produzidos para o <i>blog</i> ?	0	0	7	18	9

Fonte: A pesquisa.

Com base nos dados acima, é observado que a maioria do corpo discente considera relevante a integração do *blog* no processo de ensino e aprendizagem, citados por 53% dos educandos como uma ferramenta tecnológica muito importante. Segundo Salgado e Gautério (2020) a adoção de plataformas digitais, como o *blog*, cria um ambiente colaborativo significativo para compartilhar os conhecimentos adquiridos, contribuindo assim para a construção de uma rede de saberes. Em sua pesquisa, a criação de um *blog* proporcionou aos estudantes a oportunidade de compartilhar as informações clara e objetivamente para diferentes segmentos sociais.

Assim, esta ferramenta midiática possibilita uma construção mais interativa do conhecimento, oferecendo uma perspectiva mais lúdica e divertida no ensino de

Ciências. Essa abordagem permite que os estudantes entendam os desafios ecológicos das constantes mudanças no planeta (Martins *et al.*, 2018).

De acordo com Silva, Cantanhede e Cantanhede (2020), partindo da avaliação do *blog* desenvolvido sobre modelos atômicos, constatou-se que 90% dos estudantes participantes reconhecem as potencialidades desse recurso midiático e sua utilização foi significativa para o aprendizado do conteúdo. Os estudantes revelam que os materiais compartilhados no *blog* auxiliaram para a compreensão da temática.

Ainda, de acordo com Quadir e Chen (2019), o uso de *blogs* como ambiente de aprendizagem interativo teve um resultado positivo na aprendizagem dos estudantes, destacando-se nas diferentes interações analisadas: aluno-aluno, aluno-professor e aluno-conteúdo. No estudo de Michailidis, Kapravelos e Tsiatsos (2022), a utilização do *blog* como suporte às estratégias de aprendizagem autorregulatória teve efeitos significativos na autorregulação dos estudantes da educação secundária.

O mesmo percentual (53%) é notado em relação à relevância das TDIC no aprendizado, que igualmente consideram-nas muito importante. Houve um aumento da frequência de respostas quanto à pré-atividade nesse escore ($f=42,9\%$). No que se refere à importância dos materiais produzidos para publicação no *blog*, percebe-se que, novamente, 53% mencionam esse recurso como muito importante e 29,4% afirmam ser importantíssimo. Os dados do primeiro questionário apontavam que 31,4% consideravam a produção de materiais com uso das TDIC muito importante. Essa comparação entre pré e pós-atividade demonstra o reconhecimento dos estudantes e a valorização da produção de materiais pedagógicos como uma estratégia eficaz na construção do conhecimento. Essa constatação enfatiza a importância de abordagens pedagógicas com o uso das TDIC no ambiente educacional. Nesse viés, Braga (2021), em sua pesquisa com estudantes portadores de Transtorno do Espectro Autista, ressalta que a criação de materiais pedagógicos digitais enriqueceu a assimilação de objetos de conhecimentos de Ciências, bem como favoreceu o desenvolvimento de competências digitais.

6.6.3 Avaliação das percepções dos discentes em relação a temática dos resíduos sólidos

Inicialmente, expressam-se os dados da questão intitulada "Defina lixo, resíduos sólidos e rejeitos" na Figura 41:

Figura 41 - Definição de lixo, resíduos sólidos e rejeitos.

Questionário pré-atividade				
Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Definição de lixo e resíduos sólidos	Lixo	Produção humana	2	5,5
		Não reaproveitável	1	2,8
	Resíduos sólidos	Reciclagem	1	2,8
		Reutilização	1	2,8
Não souberam			31	86,1
Total			36	100
Questionário pós-atividade				
Categoria	Subcategoria primária	Subcategoria secundária	f	%
Definição de lixo, resíduos sólidos e rejeitos	Lixo	Produção humana	7	10,7
		Descartável	10	15,4
	Resíduos sólidos	Lixo recicláveis e/ou reutilizável	20	30,8
	Rejeito	Lixo não reciclável e/ou reutilizável	23	35,4
Não souberam			5	7,7
Total			65	100

Fonte: a pesquisa.

A partir da conceituação dos termos na figura, constata-se que 35,4% compreendem os rejeitos como materiais não recicláveis e/ou reutilizáveis, 30,8% citam os resíduos sólidos como recicláveis e/ou reutilizáveis e lixo é caracterizado por todos os materiais que são descartáveis (15,4%). Ao estabelecer um comparativo dessas percepções com aquelas obtidas no pré-atividade, percebe-se que 86,1% não tinham conhecimento sobre os conceitos e, ao final da pesquisa, 7,7% não souberam responder à questão. Com base nessas informações, valida-se o entendimento dos discentes acerca que o lixo, inerente a sobrevivência humana,

são materiais descartáveis, porém conforme sua classificação e separação adequada são destinados a processos distintos, como reciclagem e aterro sanitário.

Estes resultados expressam uma visão pertinente a respeito dos conceitos, uma vez que, para mitigar os impactos causados pelos resíduos sólidos, demanda conhecimentos básicos sobre termos e leis atrelados ao manejo dos resíduos (Santos; Medeiros, 2019). Ainda, os autores destacam a relevância da EA no contexto escolar e a implementação de atividades interdisciplinares, alcançando todos os componentes curriculares. Marques e Gonzalez (2021) confirmam que a compreensão dos conceitos relacionados a resíduos sólidos e lixo possibilita que os educandos sintam-se pertencentes a realidade, assumindo suas responsabilidades e promovendo ações para minimizar os impactos ambientais.

A partir da questão dois: “Quais as vantagens da reciclagem para sua comunidade?” foram estabelecidas as categorizações da figura abaixo:

Figura 42 - Vantagens da reciclagem para a comunidade.

Questionário pré-atividade			
Categoria	Subcategoria primária	f	%
Vantagens da reciclagem	Cuidado com o meio ambiente	5	15,2
	Novos produtos	4	12,2
	Renda	1	3
	Diminuição da poluição	11	33,3
	Evita doenças	1	3
	Não souberam	11	33,3
	Total	33	100
Questionário pós-atividade			
Categoria	Subcategoria primária	f	%
Vantagens da reciclagem	Cuidado com o meio ambiente	4	9,1
	Novos produtos	6	13,7
	Contribui para a economia	2	4,5
	Diminuição da poluição	29	65,9
	Aumenta a qualidade de vida	3	6,8
	Total	44	100

Fonte: a pesquisa.

Observa-se aqui que todos os participantes souberam citar uma vantagem da reciclagem, dado que se alterou com o andamento da pesquisa, uma vez que no pré-questionário 11 estudantes não tinham conhecimento sobre o assunto. Ainda, aumenta o número total de respostas ($f=44$) em relação ao pré-questionário ($f=33$). Com a leitura da figura, há a culminância da subcategoria primária, diminuição da poluição, com manifestação de 65,9%, destacando-se os relatos “rios limpos” (E3), “*menos lixo nas ruas*” (E19) e “*deixa a comunidade mais limpa*” (E24). Esta subcategoria já havia surgido no pré-questionário, porém com menor expressão (33,3%). Outra subcategoria, novos produtos, possui 13,7% das respostas.

Os dados revelam uma mudança positiva na construção do conhecimento sobre as vantagens da reciclagem que, de acordo com Marques e Gonzalez (2021), direciona para a alteração de hábitos, comportamentos e atitudes. Estes princípios são cruciais para a formação de uma sociedade comprometida na redução dos impactos negativos decorrentes dos resíduos sólidos no meio ambiente. Nascimento e Alves (2020) declaram que a proposição de ações educativas que envolvam a reciclagem promove a preservação do meio ambiente ao diminuir a extração de recursos naturais e o acúmulo de resíduos na natureza. Dessa forma, contribui para a sustentabilidade e para economia e o bem-estar da sociedade.

A Figura 43 corresponde à pergunta: “Você sabe para onde são destinados os RSD /rejeitos coletados no município? Se sim, para onde?”:

Figura 43 - Destinação do lixo no município.

Questionário pré-atividade			
Categoria	Subcategoria primária	f	%
Destinação do lixo do município	Coleta de lixo	3	8,1
	Reciclagem	9	24,3
	Lixão	6	16,2
	Aterro sanitário	4	10,8
	Rios/incinerado	1	2,7
Não souberam		14	37,9
Total		37	100
Questionário pós-atividade			
Categoria	Subcategoria primária	f	%
Destinação do lixo do município	Reciclagem	13	35,1
	Lixão	4	10,8
	Aterro sanitário	17	46
Não souberam		3	8,1
Total		37	100

Fonte: a pesquisa.

As subcategorias que surgiram no pré e pós-atividades apresentam similaridade, determinando que, inicialmente, 37,9% não sabiam a destinação dos RSD coletados no município. Agora, esse número diminuiu, representando 8,1%. Enquanto 46% citam que o destino dos RSD é o aterro sanitário, seguido de 35,1% afirmando que esses são levados para a reciclagem. Observa-se que o termo lixão ainda aparece nas respostas (10,8%), fato que pode ser explicado devido ao costume da população local de referir-se à usina de reciclagem com esse termo. Carneiro e Leal (2022), ao criar materiais para a abordagem dos resíduos sólidos com o objetivo de conscientizá-los sobre a relevância da preservação do meio ambiente, propiciaram reflexões significativas de estudantes do 6º ano no que se refere a atitudes responsáveis no descarte e destinação adequada.

Na última questão aberta, os estudantes são indagados acerca do que foi mais significativo no estudo sobre os RSD, originando os agrupamentos retratados na figura abaixo:

Figura 44 - Aspectos mais significativos sobre a temática abordada.

Categoria	Subcategoria primária	f	%
Aspectos mais significativos sobre a temática abordada	Reciclagem	15	36,6
	Destinação	5	12,2
	Separação	11	26,8
	Proposta das atividades	4	9,8
	Cuidado com o meio ambiente	5	12,2
	Nenhum	1	2,4
Total		41	100

Fonte: a pesquisa.

O aspecto mais significativo sobre a temática estudada em sala de aula é a reciclagem, indicado por 36,6%. Em sequência, a separação dos RSD é mencionada por 26,8% dos discentes. Dessa forma, atenta-se que a imersão aprofundada dessa problemática na prática educativa foi substancial para a promoção de hábitos sustentáveis.

Nascimento e Alves (2020) salientam que discutir sobre a reciclagem, integrada às práticas de EA, produz conhecimentos que impactam positivamente no convívio social fora do espaço escolar, sensibilizando as pessoas quanto à relevância da reutilização e reciclagem de resíduos. Esse dado é corroborado por Carneiro e Leal (2022) ao propiciar o desenvolvimento de hábitos que tenham um impacto positivo para os seres humanos e meio ambiente quanto ao manejo adequado dos resíduos sólidos. Ainda, Liao e Li (2019) evidenciaram que a EA desempenhou um papel crucial na formação crítica do conhecimento e das atitudes dos discentes relacionadas à segregação dos resíduos sólidos.

Na sequência, discorrem-se as perguntas fechadas em escala Likert acerca da importância da abordagem dos resíduos sólidos e do *blog* na gestão dos RSD:

Figura 45 - Abordagem dos resíduos sólidos em sala de aula e do *blog* na gestão dos RSD.

Pergunta	Sem importância 1	Pouco importante 2	Moderadamente Importante 3	Muito Importante 4	Importantíssimo 5
Qual a importância de discutir sobre os resíduos sólidos na sala de aula?	0	0	5	13	16
Qual a importância da coleta seletiva dos resíduos sólidos?	0	0	1	11	22
Qual a importância da gestão dos resíduos sólidos no município?	0	0	3	15	16
Qual a importância do <i>blog</i> para fornecer informações e auxiliar na gestão dos resíduos sólidos?	0	3	1	19	11

Fonte: a pesquisa.

Analisando os resultados da Figura 45, inferem-se diferenças entre o pré e pós-atividade. Sobre a relevância da discussão sobre RSD no espaço educativo, discutem-se os escores quatro: apresentando 25,7% no pré-atividade e 38,2% no pós-atividade, significando um aumento na quantidade de estudantes que julgam muito importante essa abordagem; e cinco, com os seguintes percentuais 54,3% e 47%, respectivamente. Nenhum estudante indicou os escores um (sem importância) e dois (pouco importante).

Estes resultados são similares ao encontrados por Marques e Gonzalez (2021), que destacam a importância de abordar os resíduos sólidos em sala de aula, contextualizando a temática como forma de sensibilizar os estudantes. Conseqüentemente, promove-se a mudança de hábitos e atitudes em relação ao descarte de resíduos sólidos. A relação entre EA, conhecimento ambiental e atitudes pró-ambientais é discutida por Liao e Li (2019) em seu estudo sobre resíduos sólidos. Os autores confirmam que a EA possibilita o conhecimento ambiental sobre o manejo dos resíduos sólidos e, em consequência, conscientiza sobre os impactos ambientais, promovendo um novo comportamento ambiental.

Quando trata-se da importância da coleta seletiva dos RSD, não houve diferença significativa entre os escores, no entanto, mais estudantes consideram esse serviço muito importante (32,4%) e importantíssimo (64,7%). A gestão dos RSD

é apontada por 47,1% como importantíssima e por 44,1% como muito importante para o município.

A coleta seletiva é discutida com estudantes no estudo realizado por Marques e Gonzalez (2021), que destacam a importância da articulação deste saber com práticas de manejo adequado de resíduos procedentes das atividades cotidianas. Celestino et al. (2021) constatam que, embora seja desafiador promover mudanças ambientais, existem possibilidades para a implementação de ações que instiguem atitudes mais sustentáveis. Para isso, é necessário a articulação de diferentes segmentos sociais, incluindo a escola e o poder público.

Ainda, 55,9% dos discentes consideram a utilização do *blog* como uma fonte extremamente muito importante de informações sobre o tema, representando um aumento de 35,9% em relação ao questionário anterior à proposição das atividades. Além disso, 32,4% o concebem como um recurso importantíssimo. Conforme a pesquisa de Rios (2018) o *blog* sobre possibilitou debates sobre questões sociais e do contexto em que vivem, destacando o significado dessa formação para a tomada de atitudes responsáveis pelos estudantes na sociedade (Rios, 2018). Esta premissa é corroborada pelos resultados desta pesquisa, uma vez que o *blog* oportunizou a discussão sobre resíduos sólidos, um tema presente na realidade dos discentes.

A pesquisa de Martins *et al.* (2018) desenvolve o *blog* intitulado "Meio Ambiente e o Ensino de Ciências", considerando este como um recurso de apoio valioso para a aprendizagem de questões ambientais. Dentre os temas abordados no *blog*, destaca-se a reciclagem dos resíduos sólidos, o qual conduziu reflexões substanciais para a compreensão dessa temática, que é frequentemente discutida nos meios de comunicação e na informação.

O segundo ciclo promoveu a discussão acerca da reciclagem, produzindo conhecimentos que sensibilizaram os estudantes quanto à relevância da reutilização e reciclagem de resíduos. Essa abordagem permitiu que os estudantes compreendessem os benefícios da reciclagem para o meio ambiente e a responsabilidade humana em relação aos resíduos sólidos. Consoante a isso, os conceitos abordados no primeiro ciclo foram reforçados durante as atividades pedagógicas nesse ciclo. A utilização de recursos tecnológicos proporcionou uma compreensão mais ampla sobre a temática, consolidando os conceitos debatidos. As TDIC também foram fundamentais para a mudança na dinâmica da aula, contribuindo significativamente para o aprendizado sobre RSD e o letramento digital.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da intencionalidade de analisar como o desenvolvimento de um *blog* e de materiais pedagógicos utilizando as TDIC pode influenciar nas percepções de estudantes de Ensino Fundamental sobre o manejo dos RSD, esta pesquisa inicialmente oportunizou averiguar as percepções dos discentes a respeito dos RSD e TDIC. A partir disso, desenvolveram-se atividades pedagógicas e o *blog* que, por meio da pesquisa-ação-participativa, proporcionaram a compreensão dos conceitos relacionados ao tema e a relevância dos impactos positivos e negativos que os RSD ocasionam a nível local, bem como práticas para aprimorar o conhecimento sobre as TDIC. Ao explorar a evolução das percepções dos estudantes sobre a problemática dos RSD, a pesquisa-ação-participativa, aliada ao uso estratégico das TDIC, demonstrou ser uma abordagem que promove o entendimento e a conscientização dos discentes sobre o manejo destes resíduos.

Assim, entende-se que os objetivos específicos de verificar o perfil tecnológico dos discentes em relação às TDIC, desenvolver um *blog* para trabalhar a gestão dos RSD, produzir materiais pedagógicos sobre RSD para inserção no *blog*, avaliar o *blog* como ferramenta tecnológica para o melhor entendimento da gestão dos RSD, avaliar as percepções dos discentes em relação a problemática dos resíduos sólidos e à gestão dos RSD e avaliar as percepções dos discentes em relação às atividades pedagógicas desenvolvidas foram contemplados. Na sequência, discorrem-se inferências relacionadas a cada objetivo específico.

No que concerne ao perfil tecnológico, percebe-se que todos os estudantes possuem equipamentos tecnológicos e acesso à internet. Sua utilização caracteriza, em sua maioria, atividades para lazer e diversão, porém seu emprego também caracteriza estudo. Quanto a isso, evidencia-se que as principais TDIC usadas pelos discentes são aquelas que os docentes apresentam em sala de aula. Definiu-se, assim, o perfil tecnológico dos discentes, que são nativos digitais, entretanto, essa característica não configura o conhecimento sobre uso responsável das TDIC, mostrando-se substancial, cada vez mais, promover o letramento digital dos estudantes.

O desenvolvimento dos *blogs* configurou uma ferramenta pedagógica eficaz para o aprendizado sobre os RSD, facilitando a compreensão do manejo destes resíduos e sua implicância no meio ambiente. Ainda, propiciou a organização de um

recurso midiático interativo para a troca de saberes entre os estudantes e pessoas interessadas no assunto. Constituiu-se, assim, uma rede colaborativa e dinâmica de conhecimento.

As atividades pedagógicas propostas nesta pesquisa com a integração das TDIC foram efetivas, produzindo materiais educativos sobre o tema proposto. Reconhece-se a relevância destes materiais para o desenvolvimento de competências digitais e para o aprendizado dos participantes sobre o tema abordado. Além disso, a partir deles, agregou-se significado ao *blog*, favorecendo inovação e a participação ativa e crítica dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem.

Inicialmente, o levantamento das percepções dos estudantes revelou a falta de conhecimento sobre lixo e resíduos sólidos e do destino que os RSD recebem no município. Além disso, poucos souberam mencionar os contributos da reciclagem para o meio ambiente e sociedade. Após a aplicação da pesquisa, os resultados revelam que houve um aumento significativo na compreensão de conceitos de lixo, resíduos sólidos e rejeitos, lixão e aterro sanitário, bem como das vantagens provenientes do processo de reciclagem para o meio ambiente e a sociedade. Ademais, os educandos reconheceram a relevância da discussão sobre RSD no espaço educativo como uma forma de promover a EA e o letramento digital.

A respeito das percepções dos discentes em relação às atividades pedagógicas desenvolvidas, os estudantes são unânimes ao afirmar que o uso das TDIC em sala de aula representa potencialidades para o processo de ensino e aprendizagem, promovendo mais dinamismo e interação às práticas educativas. Diante do exposto, a integração das TDIC nas atividades pedagógicas sobre RSD mostrou-se positiva para o processo educativo. Os contributos do *blog* e dos materiais produzidos para a compreensão do tema foram constatados pelos discentes, evidenciando que as TDIC são aliadas pedagógicas desde que sejam empregadas de modo intencional e direcionado.

Ao ponderar sobre a experiência em sua totalidade, foi possível compreender suas contribuições e limitações. Com base nisso, ressignifica-se a percepção do educador, conduzindo o agir pedagógico para a construção de novas perspectivas de ensino e aprendizagem, tanto nos diferentes objetos de estudo abordados na disciplina como na aprendizagem e integração das TDIC no ambiente educacional.

Não obstante, a integração das TDIC ainda representa um desafio para o espaço educativo. Esse movimento envolve o letramento digital, primeiramente pelo professor e, posteriormente, pelos estudantes. Ainda, implicam adversidades de infraestrutura dos laboratórios de informática, disponibilidade de equipamentos eletrônicos para a prática e acesso à internet. Experiência vivenciada durante a aplicação da pesquisa.

Por fim, diante dos dados apresentados, verificou-se que os discentes apresentaram uma visão mais contextualizada sobre o manejo dos RSD, permitindo que observassem como são descartados pelos munícipes e estimulando-os a refletir sobre a realidade local. Ademais, com a possibilidade de reflexão e, após a proposição das atividades articuladas as TDIC e do desenvolvimento do *blog*, identificou-se que a percepção da gestão dos RSD como incumbência de cada cidadão foi instigada nos educandos e, concomitante a isso, propiciou-se o letramento digital.

REFERÊNCIAS

AGUILAR-JURADO, M.; MADRONA, P.; ORTEGA-DATO, J.; ZAMORANO-GARCÍA, D. Effects of an Educational Glass Recycling Program against Environmental Pollution in Spain. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 5108. p. 1-16, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/337928111_Effects_of_an_Educational_Glass_Recycling_Program_against_Environmental_Pollution_in_Spain. Acesso em: 10 ago. 2023.

ALBERTI, T. F. **Teoria da Atividade e Mediação Tecnológica Livre na Escolarização a Distância**. 2006. 137 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, 2006. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/7180>. Acesso em: 10 maio 2023.

ALBERTI, T. F. **Das possibilidades da formação de professores a distância: um estudo na perspectiva da Teoria da Atividade**. 2011. 220 p. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, UFRGS, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/49331>. Acesso em: 10 maio 2023.

ALMEIDA, I. F. P. de; SILVA, J. G. F. da. Sustentabilidade na gestão de resíduos sólidos: um estudo de caso em Pinheiros (ES). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 6, p. 397–413, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10926>. Acesso em: 10 ago. 2023.

ALMEIDA, S. V. G. de; FERNANDO, E. M. P.; SOUZA, I. G. M. de; IZIDRO, W.P.; ARAÚJO, M. F. de. Percepção socioambiental de resíduos sólidos domésticos em comunidades do Sertão Paraibano. **HOLOS**, v.7, p. 1-18, 2022. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/10595>. Acesso em: 10 abr. 2023.

ÁLVAREZ, L. E.; CHICANI, M. J.; BENAVIDES, E.; KARI, C. M.; CALLE, L. C.; CONDORI, A. Y.; GOMEZ, E. B. Uso de Quizizz en las actitudes y motivación en estudiantes de educación primaria durante la pandemia COVID-19. **Revista Espacios**, v. 42, n. 22, p. 51-65, 2021. Disponível em: <http://sistemasblandosxd.revistaespacios.com/a21v42n22/21422204.html>. Acesso em: 18 set. 2023.

ARAÚJO, N. A.; MOURA, O. O. de; VENÂNCIO, M. O uso de mapas mentais no ensino de geografia: uma experiência com estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental. **Espaço em Revista**, Goiânia, v. 23, n. 1, p. 89-100, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufcat.edu.br/espaco/article/view/68742>. Acesso em: 15 nov. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. São

Paulo: ABRELPE, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama-2021/>. Acesso em: 20 maio 2023.

ASTUDILLO, M. V.; MARTÍN-GARCÍA, A.V. Teoria da atividade: fundamento para estudo e desenho do blended learning. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, v. 50, n. 176, p. 515-533, abr./jun. 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/s9rJRGxxGbCss6NLztQHGzh/abstract/?lang=pt#:~:text=O%20objetivo%20deste%20estudo%20%C3%A9,nova%20normalidade%20no%20atual%20contexto>. Acesso em: 25 maio 2023.

BARBA, C. H.; LOPES, A. P. B. A educação ambiental mediada pelas tecnologias da informação e comunicação no Instituto Federal Do Amazonas – Campus Humaitá. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 14, p. 1-20, jan./dez. 2020. Disponível em: <http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/3768>. Acesso em: 19 maio 2023.

BARCHI, R. Do comum da educação ambiental à educação ambiental do comum. **Educação em Revista**. Belo Horizonte, v. 36, p. 1-16, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/cTz7yH3LTqj3ML47dbnjRdv/?lang=pt#>. Acesso em: 15 maio 2023.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BATISTA, N. L.; FELTRIN, T.; CASSOL, M. S.; BUSNELLO, M.; ZIEMBOWICZ, F. I.; DE VARGAS, L. F.; PIGATTO, M. M. Uma proposta multidisciplinar para a educação ambiental com alunos de 6º ano do ensino fundamental em Santa Maria/RS. **Vivências**, v. 15, n. 28, p. 193-205, 2019. Disponível em: <https://scholar.archive.org/work/4a7ver2f45hvf54ysy6cr7kum/access/wayback/http://revistas.uri.br/index.php/vivencias/article/download/28/23>. Acesso em: 14 jul. 2023.

BISOTTO, J. T.; CAMPOS, R. F. F. de. Análise da percepção ambiental dos alunos do 8º ano da Escola de Educação básica Naya Sampaio Gonzaga no município de Caçador, Santa Catarina. **Revista Geonorte**, v. 10, n. 34, p. 114-128, jan./jun. 2019. Disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/5263>. Acesso em: 28 maio 2023.

BOCA, G.; SARACLI, S. Environmental Education and Student's Perception, for Sustainability. **Sustainability**, v. 11, p. 2-18, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/331776719_Environmental_Education_and_Student's_Perception_for_Sustainability. Acesso em: 10 ago. 2023.

BRAGA, V. M. G. **Reflexões acerca da produção de materiais digitais por estudantes com TEA para a aprendizagem de conteúdos de Ciências**. 171 p. 2021. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/handle/123456789/3295>. Acesso em: 04 dez. 2023.

BRASIL, **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário**

Oficial da União: capítulo I, Brasília, DF, 27 abr. 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 15 maio de 2023.

BRASIL, **Lei nº 12.305, 03 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. **Diário da União:** Brasília, DF, 2 ago. 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 15 maio de 2023.

BRASIL, **Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017**. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular: educação é a base. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/implementacao/praticas/caderno-de-praticas/aprofundamentos/193-tecnologias-digitais-da-informacao-e-comunicacao-no-contexto-escolar-possibilidades>. Acesso em: 20 abr de 2023.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Programa Nacional de Educação Ambiental- ProNEA, Educação ambiental. Por um Brasil sustentável**, 4ª edição, Brasília, 2014. 52p. Disponível em: https://www.imasul.ms.gov.br/wp-content/uploads/2015/06/pronea_4edicao-2014.pdf. Acesso em: 15 maio 2023.

BOESING, G. E.; LOPES, P. T. C. Inovação no ensino de Ciências: uma revisão sistemática sobre metodologias ativas. **Revista Signos**, v. 43, n. 2, p. 218-234, 2022. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/3286>. Acesso em: 5 mar. 2023.

BUCHANAN, J., PRESSICK-KILBORN, K., & MAHER, D. Promoting Environmental Education for Primary School-aged Students Using Digital Technologies. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v. 15, n. 2, p. 1-33, 2019. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/329552466_Promoting_Environmental_Education_for_Primary_School-aged_Students_Using_Digital_Technologies. Acesso em: 10 ago. de 2023.

CAMPOS, K. R. dos S. **Percepções de problemas ambientais locais e globais com ênfase em resíduos sólidos de estudantes do ensino médio de uma escola no município de boa vista- RR**. 2020. 112 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, ULBRA, Canoas, 2020. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/372>. Acesso em: 08 maio 2023.

CARNEIRO, A. R.; LEAL, D. A. Meio Ambiente, Sustentabilidade no espaço escolar: saberes dos estudantes e o impacto ambiental causado pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos. **Conjecturas**, v. 22, n. 3, p. 1008–1016, 2022. Disponível em: <https://www.conjecturas.org/index.php/edicoes/article/view/1112>. Acesso em: 04 dez. 2023.

CARVALHO, J. N. DE; GOMES, S. A. O.; BRAZ, R. M. M. Construindo um blog educativo sobre a sexualidade para alunos com deficiência auditiva. **Revista**

Práxis, v. 12, n. 23, p. 67-73, 2020. Disponível em:
<https://revistas.unifoa.edu.br/praxis/article/view/3013>. Acesso em: 31 maio 2023.

CAVALCANTI, M.; GUIMARÃES, G. Conhecimento Matemático para o ensino de escala apresentada em gráficos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **REVEMAT: Revista Eletrônica de matemática**, v. 14, p. 1-19, 2019a. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/26977/>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CAVALCANTI, M.; GUIMARÃES, G. Compreensão de escala representada em gráficos por crianças e adultos em início de escolarização. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 12, n. 2, p. 207-220, 2019b. Disponível em: <https://jjeem.pgsscogna.com.br/jjeem/article/view/6155>. Acesso em: 20 nov. 2023.

CELESTINO, R. dos S.; CARVALHO, R. R. L. R.; ASSIS, J. S. S. de; ALMEIDA, I. F. P. de; MOREIRA, J. D.; RAGGI, D. G. As percepções da comunidade escolar sobre a coleta seletiva em uma instituição de ensino superior privada. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 508-526, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10952>. Acesso em: 04 nov. 2023.

COLAGRANDE, E. A.; FARIAS, L. A.; BITENCOURT, A. L. V.; LEITE, L. O. C. Educação Ambiental em Escolas Municipais de Diadema, SP: estudo de características e práxis. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 27, p. 1-16, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/WJhdNVR3GpxgVzQ6J397Qsz/#>. Acesso em: 08 maio 2023.

CONCEIÇÃO, J. H. C. da; VASCONCELOS, S. M. Jogos digitais no ensino de Ciências: contribuição da ferramenta de programação SCRATCH. **Revista Areté | Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v. 11, n. 24, p. 160-185, dez. 2018. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/1279>. Acesso em: 31 mar. 2023.

CORRÊA, T. A.; MARTINS, H. L.; MILLAN, R. N.; MARANGONI, A. C. Uma experiência didática através da ferramenta Stop Motion para o ensino de modelos atômicos. **HOLOS**, v. 6, p. 1-12, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/9986>. Acesso em: 04 dez. 2023.

COSCARELLI, C. V. Perspectivas culturais de uso de tecnologias digitais e a educação. **Revista Brasileira de Alfabetização**, v. 1, n. 8, p. 33-56, 2018. Disponível em: <https://www.revistaabalf.com.br/index.html/index.php/rabalf/article/view/293>. Acesso em: 06 nov. 2023.

COSTA, J. M.; LOPES, P. T. C. A Educação Ambiental na formação de professores. **Redin-Revista Educacional Interdisciplinar**, v. 11, n. 1, p. 2-24, 2022. Disponível em: <http://seer.faccat.br/index.php/redin/article/view/2637>. Acesso em: 05 mar. 2023.

COSTA, R. de C. P. da; FARDIM, S. V. S.; MACHADO, M. A. G.; MOÇO, F. S.; OLIVEIRA, L. P. F. de; ORÉQUIO, V. R. T. de; SOUZA, R. R. Reciclagem: uma

ferramenta para se trabalhar a Educação Ambiental de forma interdisciplinar nas escolas, promovendo a conscientização sobre a preservação do meio ambiente. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 5, p. 173-183, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10456>. Acesso em: 18 nov. 2023.

COSTA, R.D.A. **Ensino híbrido: integrando tecnologias digitais móveis ao ensino e aprendizagem de Anatomia Humana**. 2018. 138 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Ulbra, Canoas, 2018. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/323>. Acesso em: 31 maio 2023.

DAVIDOV, V. **La enseñanza escolar y el desarrollo psíquico: investigación psicológica teórica y experimental**. Moscu: Editorial Progresom, 1988.

CUKUROVA, M.; BENNETT, J.; ABRAHAMS, I. Students' knowledge acquisition and ability to apply knowledge into different science contexts in two different independent learning settings. **Research in Science & Technological Education**, v. 36, n. 1, p. 17-34, 2017. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02635143.2017.1336709>. Acesso em: 18 nov. 2023.

DANIELA, L.; VISVIZI, A.; GUTIÉRREZ-BRAOJOS, C.; LYTRAS, M. D. Sustainable Higher Education and Technology-Enhanced Learning (TEL). **Sustainability**, v. 10, n. 11, p. 1-22, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/3883>. Acesso em: 02 abr. 2023.

DIAZ, J.M.; SANTOS, L.H.; BORNANCIN, L.D.C.; SILVA, W.R.; GARCIA, M.S.S. Gamificação: O que é e para que serve nos processos de ensino e aprendizagem. In: AFONSO, G.B.; OLIVEIRA, M.M.F.; DONATO, S.P. (Orgs.). **Educação e Tecnologia dos pontos respectivas teóricas e práticas da educação contemporânea**. São Paulo: Artesanato Educacional, 2019, p. 338-359.

DIESEL, A.; SCHUCK, R. J.; MARTINS, S. N.; GOULART, L. K. Tecnologias de informação e comunicação no compartilhamento de aprendizagens na educação básica. **RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 13, n. 1, p. 59-77, jan./mar. 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6198/619866978006/619866978006.pdf>. Acesso em: 31 maio 2023.

DINNOUTI, G. M. C. **Os documentários nas aulas de Língua Portuguesa: uma proposta de trabalho para a produção e análise de textos multimodais**. 2020. 165p. Dissertação (Mestrado Profissional em Letras em Rede) - Universidade de São Paulo, USP, São Paulo, 2020. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8162/tde-07082020-170244/publico/2020_GisaneMarciaCarvalhoDinnouti_VCorr.pdf. Acesso em: 12 nov. 2023.

DOMINGUES, V. D. S. P.; SANTAREM, W. M.; LEDA, L. R. O uso da ferramenta blog como estratégia de divulgação científica para o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 15, p. 1-17, 2022. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/56639>. Acesso em: 31 maio 2023.

ESPÍNDOLA, M. B. de; GIANELLA, T. R. Tecnologias digitais de informação e comunicação no ensino de ciências e da saúde: análise das formas de integração de ambientes virtuais de aprendizagem por professores universitários. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 189-210, mai./ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/5978/pdf>. Acesso em: 14 maio 2023.

ESTEBAN, M. P. S. **Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições**. Tradução Miguel Cabrera. – Porto Alegre: AMGH, 2010. 268 p.

FERNANDES, L.; ZIROLDO, B. D. O uso de infográficos de genética como recurso didático no ensino médio. **Revista Exitus**, Santarém, v. 10, p. 01-24, 2020. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2237-94602020000100291&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 28 maio 2023.

FILHO, R.; CRAVINO, J. P. R. F.; LOPES, J. B. Experiência Gamificada na Aula Remota de Matemática com a Plataforma Quizizz. **REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación**, v. 21, n. 3, p. 25-42, 2023. Disponível em: <https://revistas.uam.es/reice/article/download/16852/15785/53255>. Acesso em: 31 maio 2023.

FROTA, A. O. Q. M. **Jovens escolares e suas relações com a tecnologias e mídias digitais na busca de informações sobre saúde**. 2021. 121 p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde da Família) - Universidade Federal do Ceará, Sobral, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/59552>. Acesso em: 26 nov. 2023.

GALAZ, V. What is climate mis- and disinformation – and why should we care? In: GALAZ, V.; METZLER, H.; DAUME, S.; OLSSON, A.; LINDSTRÖM, B.; MARKLUND, A. **Climate misinformation in a climate of misinformation**. Stockholm: Stockholm Resilience Centre (Stockholm University) and the Beijer Institute of Ecological Economics (Royal Swedish Academy of Sciences), 2023, p. 1-26. Disponível em: <https://www.stockholmresilience.org/news--events/climate-misinformation/chapter-1--what-is-climate-mis--and-disinformation-and-why-should-we-care.html>. Acesso em 31 out. 2023.

GOBBO, A. **A quarta revolução industrial e seus impactos na sociedade e educação 4.0: muitas variáveis de uma nova e complexa equação civilizatória**. 2022. 299p. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/219307/PECT0459-T.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>. Acesso em: 23 abr. 2023.

GOSSACK-KEENAN, K.; DE WIT, K.; GARDINER, E.; TURCOTTE, M.; CHAN, T. M. Showing your thinking: using mind maps to understand the gaps between experienced emergency physicians and their students. **AEM Education and Training**, v.4, n. 1, p. 54-63, 2020. Disponível em:

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/aet2.10379?casa_token=ov9k40_QjdcAAAAA%3AS-QNJY9Hs9A169VPgGI2pW6vy6IJURuCbqVCQpxf7ldZAqA0sarzgTM4YVzMA2XKnjxTIXNOPZ10lg. Acesso em: 28 abr. 2023.

GUERRA, A. F. S.; ORSI, R. F. M.; STEUCK, E. R.; SILVA, M. P.; SERPA, P. R.; SANTOS, B. C.; ROCKETT, A. N. Educação ambiental: A resistência e o esperar em tempos de pandemia. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 15, n. 4, p. 237-258, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10794>. Acesso em: 01 jun. 2023.

HEINSFELD, B. D.; PISCHETOLA, M. O discurso sobre tecnologias nas políticas públicas em educação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 45, 2019. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ep/a/XPSDrBf4TFCSNzfxW9jMWww/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 22 abr. 2023.

HILLMAYR, D.; ZIERNWALD, L.; REINHOLD, F.; HOFER, S. I.; REISS, K. M. The potential of digital tools to enhance mathematics and science learning in secondary schools: A context-specific meta-analysis. **Computers & Education**, v. 153, p. 1-25, 2020. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131520300968>. Acesso em: 04 dez. 2023.

HUCKLE, J.; STERLING, S. **Education for sustainability**. London: Earthscan Publications, 1996. 236 p.

LAÉRCIO, F. G. S.; FONSECA, L. R. Proposta de Jogo Educativo para Educação Ambiental no Ensino Básico. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 1, p. 09-27, 2022. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12422>. Acesso em: 18 set. 2023.

LAMEGO, C. R. S.; SANTOS, M. C.F. Percepção ambiental em textos e imagens: sentidos atribuídos por estudantes do ensino médio a ambiente, natureza e sociedade. **Bio-grafia**, v. 13, n. 24, p. 21-34, 2020. Disponível em:

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/12360>. Acesso em: 17 nov. 2023.

LAVNITCKI, L.; BAUM, C. A.; BECEGATO, V. A Política Nacional dos Resíduos Sólidos: abordagem da problemática no Brasil e a situação na região sul. **Ambiente & Educação**, v. 23, n. 3, p. 379-401, 2018. Disponível em:

<https://periodicos.furg.br/index.php/ambeduc/article/view/7783>. Acesso em: 09 abr. 2023.

LAVOURA, T. N.; MARTINS, L. M. A dialética do ensino e da aprendizagem na atividade pedagógica histórico-crítica. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, Botucatu, v. 21, n. 62, p. 531-541, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/icse/a/DVjr4Q7wKS8CR6pnRRcfKMc/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 24 maio de 2023.

LEITE, A. A. ANDRADE, M. O. de; CRUZ, D. D. da. Percepção ambiental do corpo docente e discente sobre os resíduos sólidos em uma escola pública no agreste paraibano. **REMEA - Revista Eletrônica Do Mestrado Em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 35, n. 1, p. 58-75, jan./abr. 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7355#:~:text=Os%20docentes%20apresentaram%20confus%C3%A3o%20entre,a%20problem%C3%A1tica%20dos%20res%C3%ADduos%20s%C3%B3lidos>. Acesso em: 17 abr. 2023.

LEITE, S. B.; Da aula presencial para a aula virtual: relatos de uma experiência no ensino virtual de Química. **Educación Química**, v. 31, n. 5, p. 66-72, 2020. Disponível em: <https://revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/77097>. Acesso em: 27 maio 2023.

LIMA, G. F. da C.; TORRES, M. B. R. Uma educação para o fim do mundo? Os desafios socioambientais contemporâneos e o papel da Educação Ambiental em contextos escolarizados. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/er/a/mHtMQ5TBWkV8yd9fJ4kFW6K/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 21 abr. 2023.

LIMA, J. D. C. **Trilha interpretativa como proposta de sequência de ensino para promoção da Educação Ambiental em Quatipuru/PA**. 2021. 195 p. Dissertação (Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2021. Disponível em: <https://www.repositorio.ufpa.br/handle/2011/13388>. Acesso em: 31 maio 2023.

LEONTIEV, A.N. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Livros Horizontes LDA, 1978.

LIAO, C; LI, H. Environmental Education, Knowledge, and High School Students' Intention toward Separation of Solid Waste on Campus. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 9, p. 2-15, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ijerph16091659>. Acesso em: 04 dez. 2023.

LIMA, L. de; LOUREIRO, R. C.; RABELO, H. B. da S. O processo de construção de blogs por alunos do ensino fundamental. **Revista Intersaberes**, [S. l.], v. 16, n. 37, p. 328–351, 2021. Disponível em: <https://www.revistasuninter.com/intersaberes/index.php/revista/article/view/1994>. Acesso em: 13 jul. 2023.

LOPES, L. A.; LOPES, P. T. C. O ensino de ciências em relação às TIC em universidades do sul do Brasil. **Interfaces Científicas - Educação**, Aracaju, v. 7, n. 2, p. 169-176, fev. 2019. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/4857>. Acesso em: 14 maio 2023.

MACHADO, K. G. W.; KAMPPFF, A. J. C.; CASTRO, T. S. Formação docente, tecnologias digitais e interculturalidade: reflexões para educação em uma sociedade plural e conectada. **Educação em Foco**, v. 26, n. 48, p. 1-29, 2023. Disponível em: <https://revista.uemg.br/index.php/educacaoemfoco/article/view/6306>. Acesso em: 31 out. 2023.

MACHADO, S. C.; SOUZA, A. dos S. R.de. Desafios das escolas contemporâneas: impactos do letramento digital na formação de estudantes da geração Z. **Revista Linguagem, Educação e Sociedade - LES**, v. 27, n. 53, p. 96-117, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufpi.br/index.php/lingedusoc/article/view/3629/3516>. Acesso em: 06 nov. 2023.

MAGADÁN-DÍAZ, M.; RIVAS-GARCÍA, J. I. Percepciones de los estudiantes de posgrado ante la gamificación del aula con Quizizz. **Texto Livre**, v. 15, p. 1-17, 2022. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tl/a/JqYQqK7Wzk6X8WLz7THZ6cJ/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 28 maio 2023.

MANICA, E. J.; JOHANN, L. Avaliação do conhecimento de alunos do ensino médio sobre o destino dos resíduos sólidos domésticos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 14, n. 4, p. 74-86, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9672>. Acesso em: 19 nov. 2023.

MARCOMIN, F. E.; SATO, M. Percepção, paisagem e educação ambiental: uma investigação na região litorânea de Laguna-SC, Brasil. **Educação em revista**, v. 32, p. 159-186, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/GYrXBWg3ZDFMpc6ZVc8tLMM/>. Acesso em: 17 nov. 2023.

MARQUES, W. R. A.; RIOS, D. L.; ALVES, K. dos S. A percepção ambiental na aplicação da Educação Ambiental em escolas. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v. 17, n. 2, p. 527–545, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11612>. Acesso em: 17 nov. 2023.

MARQUES, R.; GONZALEZ, C. E. F. Pegada ecológica do lixo: um projeto de responsabilidade socioambiental e educação ambiental sobre os resíduos sólidos urbanos numa comunidade escolar: Ecological footprint of garbage: a project of socio-environmental responsibility and environmental education about urban solid waste in a school community. **Revista Cocar**, v. 15, n. 33, p. 1-18, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/4844>. Acesso em: 04 dez. 2023.

MARTINS, M. E. S.; ROCHA, J. T. N.; TAVARES, L. R.; MEDEIROS, L. R. Percepção ambiental e paisagismo ecológico no Ensino Fundamental: ferramentas importantes para promoção da Educação Ambiental no contexto escolar. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.16, n.1, p. 472-492, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/11017>. Acesso em: 29 maio 2023.

MARTINS, S. C. B.; SANTOS, G.; RUFATO, J. A.; BRITO, G. S. Tecnologias na educação em tempos de pandemia: uma discussão (im)pertinente. **Interacções**, v. 16, n. 55, p. 6-27, 2020. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/21019>. Acesso em: 01 jun. 2023.

MARTINS, V. C. C.; CARDOSO, R. M.; PONTES, A. N.; PONTES, A. N. Tecnologias digitais: criação e utilização de mídias sociais como ferramenta educacional para a temática ambiental e o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 13, n. 4, p. 190-206, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2583>. Acesso em: 14 jul. 2023.

MATA, J. A. V. da; SILVA, V. AL de; MESQUITA, N. A. Ensino de química e TDIC na educação de jovens e adultos: o contexto de relações em sala de aula. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 94-114, jan./abr. 2021. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/11943>. Acesso em: 01 jun. 2023.

MATOS, A. D. de; LIMA, I. A. de; MENDES, C. A.; JESUS, J. S.R.; FAGUNDES, D. G.; STROHER, G. L.; SENRRA, G. P. da S. As Metodologias De Ensino Frente Ao Avanço Tecnológico No Âmbito Educacional. **Journal of Humanities and Social Science**, v. 28, n. 8, p. 01-04, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marilia-Marceliano-Alves/publication/373683295_As_Metodologias_De_Ensino_Frente_Ao_Avanco_Tecnologico_No_Ambito_Educacional/links/64f78d6a87d7f830e80189cc/As-Metodologias-De-Ensino-Frente-Ao-Avanco-Tecnologico-No-Ambito-Educacional.pdf. Acesso em: 31 out. 2023.

MENEZES, J. B. F. de; NASCIMENTO, E. R. do; RODRIGUES, M. P. L.; SILVA, A. C. O. Criação e aplicabilidade de recursos tecnológicos no ensino de biologia. **Revista Prática Docente**, v. 5, n. 3, p. 1964-1979, 2020. Disponível em: <http://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/408>. Acesso em: 04 dez. 2023.

MICHAILIDIS, N.; KAPRAVELOS, E.; TSIATSOS, T. Examining the effect of interaction analysis on supporting students' motivation and learning strategies in online blog-based secondary education programming courses. **Interactive Learning Environments**, v. 30, n. 4, p. 665-676, 2022. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820.2019.1678487>. Acesso em: 03 ago. 2023.

MINAYO, M. C. S. **Pesquisa Social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009.

MITJANS, N. F. Kahoot y Quizizz: cuando jugar en equipos marca la diferencia a la hora de motivar a leer noticias de ciencias. **Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado**, v. 26, n. 2, p. 129-142, 2023. Disponível em: <https://revistas.um.es/reifop/article/view/547421>. Acesso em: 18 set. 2023.

MIZERSKI, H. J. C.; ROSA, M. C. da; ANTIQUEIRA, L. M. O. R. Saída de campo como estratégia metodológica em Educação Ambiental: o uso de lendas para a conservação da natureza. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 3, p. 57-71, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/13560>. Acesso em: 27 nov. 2023.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2013.

MOREIRA, A. F.; PEDROSA, J. G.; PONTELO, I. O conceito de atividade e suas possibilidades na interpretação de práticas educativas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 13-29, 2011, Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XGQ3hCxgJxWBdZx6Q9FxpPd/?lang=pt#>. Acesso em: 22 abr. de 2023.

MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. 2. ed. São Paulo: E. P. U., 2015.

MOURA, M.O., ARAÚJO, E.S., MORETTI, V.D., PANOSSIAN, M.L., & RIBEIRO, F.D. Atividade Orientadora de Ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, 2010. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/3094>. Acesso em: 25 abr. de 2023.

NASCIMENTO, L. dos S. do; ALVES, L. C. A reutilização de resíduos sólidos em uma escola pública no sudoeste da Amazônia. **South American Journal of Basic Education, Technical and Technological**, v. 7, n. 2, p. 117-127, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3352>. Acesso em: 04 dez. 2023.

NÚÑEZ, I. B. **Vygotsky, Leontiev e Galperin: formação de conceitos e princípios didáticos**. Brasília: Liber Livro, 2009. 216 p.

OLIVEIRA, J. R. de; JÚNIOR, J.A. F. de; CARDOSO, O. Educação Ambiental: o uso de redes sociais e aplicativos educacionais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 3, p. 218-231, 2023. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/13888>. Acesso em: 31 maio 2023.

OLIVEIRA, K. J. V. de; CUNHA, K. S. Infográficos como recurso auxiliar do processo de aprendizagem de estudantes do ensino médio. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 13, n. 3, p. 324-344, 2020. Disponível em: <http://revistas.utfpr.edu.br/rbect/article/view/11883>. Acesso em: 15 nov. 2023.

OLIVEIRA, L. A. de; CARVALHO, P. S. de; MIRANDA, S. C.; PORTO, M. D. Mapas conceituais e o ensino da Educação Ambiental crítica por meio de uma aula de campo na escola. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 14, n. 3, p. 220-237, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2690>. Acesso em: 11 abr. 2023.

OLIVEIRA, L.; BENDITO, D.; SANTOS, N.; LUNA, K. Apresentação metodológica com uso de tecnologia digital no ensino de ciências. **Sustinere: Revista de Saúde e Educação**, v. 5, n. 1, p. 68-89, jan./jun. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319190389_Apresentacao_metodologica_com_uso_de_tecnologia_digital_no_ensino_de_ciencias. Acesso em: 15 maio 2022.

ONU, ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. 2021. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 06 nov. 2023.

PALCHA, L. S. O desenvolvimento de infográficos sobre história da ciência e seus efeitos de sentido na formação de professores de ciências. **Revista Ciências & Ideias**, v. 12, n. 2, p. 15-35, 2021. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/index.php/reci/article/view/1594>. Acesso em: 15 maio 2023.

PEREIRA, E.; LOPES, L. A. Electronic game creation through Scratch software: creative and collaborative learning fostering STEAM practices. **Acta Scientiae**, v. 22, n. 3, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341832660_Electronic_Game_Creation_through_Scratch_Software_Creative_and_Collaborative_Learning_Fostering_STEAM_Practices. Acesso em: 01 abr. 2023.

PEREIRA, J. A.; LEITE, B. S. Percepções sobre o aplicativo FOQ1 Química por estudantes de uma escola pública. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 1-29, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11227>. Acesso em: 15 nov. 2023.

PEREIRA, L. B.; BAUTISTA, J. B.; STRUCHINER, M. Vamos jogar os 3R's em Ação! Uma proposta lúdica para mobilizar as questões ambientais. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 4, p. 225-246, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12435>. Acesso em: 31 maio 2023.

PEREIRA, O.; SIQUEIRA, A.; VILAÇA, F.; FRENEDOZO, R. A Educação Ambiental no Parque Ecológico Mário do Canto - Itaquaquecetuba-SP: uma percepção pelos frequentadores. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 2, p. 46-63, 30 mar. 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2709>. Acesso em: 10 ago. 2023.

PÉREZ-FRANCO, D.; PRO-BUENO A. J. de.; PÉREZ-MANZANO, A. Actitudes ambientales al final de la ESO. Un estudio diagnóstico con alumnos de secundaria de la región de Murcia. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 15, n. 3, p. 1-17, 2018. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92054992014>. Acesso em: 18 nov. 2023.

PINHEIRO, R. C. Conceitos e modelos de letramento digital: o que escolas de ensino fundamental adotam?. **Linguagem em (Dis)curso**, v. 18, p. 603-622, 2018.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/ld/a/jGVd8vDLd3SNSJHg9SbmtfH/?format=html&lang=pt>.

Acesso em: 31 maio 2023.

PINHEIRO, R. C.; PINHEIRO, B. M. G. N. Dimensões crítica e ética nas práticas de letramento digital em um jogo educativo digital. **DELTA: Documentação De Estudos Em Lingüística Teórica E Aplicada**, v. 37, n. 2, p. 1-29, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/delta/a/KfzzVJSXzNysJp5ccKfJ7ND/abstract/?lang=pt#> . Acesso em: 31 maio 2023.

PONTES, M. E. do N.; GUIMARÃES, G. Construção de gráficos de barras a partir de diferentes recursos: lápis e papel e software Excel. **Revista Sergipana de Matemática e Educação Matemática**, v. 6, n. 1, p. 43-64, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/delta/a/KfzzVJSXzNysJp5ccKfJ7ND/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 31 maio 2023.

QUADIR, J. C. Y. B.; CHEN, N. The effects of interaction types on learning outcomes in a blog-based interactive learning environment. **Interactive Learning Environments**, v. 30, n. 2, p. 293-306, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1652835>. Acesso em: 06 ago. 2023.

RIBEIRO, A. C. A. **O uso de tecnologias digitais como recurso didático para o processo de ensino e aprendizagem de ciências em uma turma do 9º ano do ensino fundamental**. 2019. 171 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Ensino da Educação Básica) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019. Disponível em: <http://www.tedebc.ufma.br:8080/jspui/handle/tede/2844>. Acesso em: 06 jul. 2023.

RIOS, M. D. F. S. Ações docentes e discentes na era digital: um design pedagógico com suporte em TDIC. **Pesquisa em Foco**, São Luís, vol. 26, n. 2, p. 139-163. Jul./dez. 2021. Disponível em: https://ppg.revistas.uema.br/index.php/PESQUISA_EM_FOCO/article/view/2727. Acesso em: 13 jul. 2023.

RIOS, M. D. F. S. **Letramento digital no ensino fundamental: a intencionalidade educativa de seu design pedagógico**. 2018. 189p. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-12122018151940/?gathStatIcon=true>. Acesso em: 13 jul. 2023.

ROCHA, N. N. C. **Letramento digital crítico no ensino fundamental - anos iniciais: realidade e desafios**. 2020. 151p. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Educação, Linguagem e Tecnologias) - Universidade Estadual de Goiás, Anapólis, 2020. Disponível em: <http://www.bdtd.ueg.br/handle/tede/408>. Acesso em: 21 abr. 2023.

RODRIGUES, E. D.; MELO, C. G. F. de. Metodologias ativas no ensino remoto de Embriologia e Histologia: um relato de experiência. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 6, p. 1-18, 2021. Disponível em:

<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3212>. Acesso em: 31 maio 2023.

ROSA, A. M. **A escrita colaborativa em ambientes digitais: o uso da ferramenta wiki como prática de letramento digital com alunos do nono ano do Ensino Fundamental II**. 2021. 103 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Letras) - Universidade Federal de Minas Gerais, UFGM, Belo Horizonte. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/43149>. Acesso em: 21 abr. 2023.

RYBAKOVA, K.; WITTE, S. Academic bloggers, commenters, lurkers and non-bloggers: how and why in-service English teachers blog. **Technology, Pedagogy and Education**, v. 28, n. 5, p. 575-588, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1475939X.2019.1683065>. Acesso em: 06 ago. 2023.

SALES, O. S.; CARVALHO, M. A. de . Utilização de infográficos nas aulas de fisiologia humana para o ensino médio. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 11, n. 1, p. 1-25, 2023. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/14773>. Acesso em: 15 nov. 2023.

SÁ, L. V. de; NETO, H. da S. M. Teoria da atividade em foco: enlaces com a formação do professor de Química. **Revista Contexto & Educação**, v. 35, n. 110, p. 23-43, Jan./Abr. 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/9089>. Acesso em: 23 maio 2023.

SALGADO, M. T. S. F.; GAUTÉRIO, V. L. B. A tecnologia digital potencializando o ensino de biologia celular: a utilização do blog aliado ao Canva. **Revista Tecnologia e Sociedade** Curitiba, v. 16, n. 42, p. 156-170. Jul./set. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/10982>. Acesso em: 31 maio 2023.

SANTOS, A. A. DOS; OLIVEIRA, M. L. DE A.; SANTOS, N. P. DE J.; WAGNER, P. F. G. B. Análise da percepção ambiental dos alunos de uma escola da rede pública municipal de Xique-Xique (BA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 17, n. 3, p. 325-337, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/12757>. Acesso em: 29 maio 2023.

SANTOS, A. D. S. **O GeoGebra Classroom e o estudo de funções: contribuições para o desenvolvimento do pensamento algébrico**. 2021a. 106p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/34591>. Acesso em: 31 maio 2023.

SANTOS, A. M. S. JÚNIOR, M. F. S.; LOPES, E. R. N. Gamificando a Educação Ambiental: o desafio jogando verde no Instituto Federal Baiano. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**, v.11, n.1, p.245-263, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/2154>. Acesso em: 21 set. 2023.

SANTOS, A. S.; MEDEIROS, N. M. P. de. Percepção e conscientização ambiental sobre resíduos sólidos no ambiente escolar: respeitando os 5R's. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 23, p. 1-30, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/37041>. Acesso em: 04 dez. 2023.

SANTOS, J. A.; ROSA, A. D. A. S. O Gênero Folheto na Aula de Língua Espanhola: o dezembro vermelho em questão. **Olhares & Trilhas**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 1377-1397, jul.-set./2021. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olharestrilhas/article/download/60178/32697>. Acesso em: 08 maio 2023.

SANTOS, J. L. S. D. **Cartilha digital: o direcionamento dos resíduos eletroeletrônicos através de ações educativas na educação básica**. 2021. 107 p. Dissertação (Ensino das Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Pernambuco), Recife, 2021b. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/41362>. Acesso em: 31 maio 2023.

SANTOS, M. dos; SILVA, M. C. de O. Educação Ambiental e resíduos sólidos: uma vivência escolar a partir da metodologia da problematização. **Revista Brasileira De Educação Ambiental (RevBEA)**, v.16, n. 3, p. 207-223, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10880>. Acesso em: 30 maio 2023.

SANTOS, M. L. S. V.; SOUZA, R. N. P. M. de; ARAÚJO, M. C. de S. A gamificação como estratégia de engajamento para a prática da educação ambiental. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. 35, n. 1, p. 279-295, 2018. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/remea/article/view/7519>. Acesso em: 21 set. 2023.

SANTOS, M. P. C. P.; BAGGIO, D. K.; CIUFA, M. A. D.; SILVA, F. da A. Percepção dos alunos do programa de aprendizagem, referente ao uso das metodologias ativas em sala de aula. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 2, n. 19, p. 1-26, 2020. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/RBEPT/article/view/9714>. Acesso em: 26 nov. 2023.

SANTOS, P. P. dos; ALVES, G. L. Educação ambiental nas escolas da rede municipal de ensino de Campo Grande, Mato Grosso do Sul. **Ciência & Educação**, v. 27, p. 1-15, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/Zzcyj33SZ5kztzcg4t43ktrL/#>. Acesso em: 08 abr. 2023.

SANTOS, P. K. dos; SCHWANKE, C.; MACHADO, K. G. W. Tecnologias Digitais Na Educação: Possibilidades Para O Desenvolvimento Da Educação Para a Cidadania Global. **Educação Por Escrito**, v. 8, n. 1, p. 129-145, jan.-jun. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/318031938_Tecnologias_digitais_na_educacao_possibilidades_para_o_desenvolvimento_da_educacao_para_a_cidadania_global/link/595657550f7e9bed45f67c58/download. Acesso em: 29 abr 2023.

SANTOS, V. G. dos; ZANOTELLO, M. Ensino de Ciências e Recursos Tecnológicos nos Anos Iniciais da Educação Básica. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 19, p. 683-708, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/12529>. Acesso em: 21 abr 2023.

SCHEUNEMANN, C. M. B. **Sala de aula invertida no ensino e aprendizagem de anatomia humana: impactos no desempenho e nas percepções de acadêmicos da área da saúde**. 2022. 237 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, Canoas, 2022. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/389>. Acesso em: 31 maio 2023.

SCHEUNEMANN, C. M. B.; ALMEIDA, C. M. M. de; LOPES, P. T. C. Digital technologies in the teaching and learning of human anatomy: analysis of the perceptions of higher education academics. **Revista Acta Scientiae**, v. 21, n. 1, p. 20-38, mar. 2019. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/4798>. Acesso em: 29 abr. 2023.

SCHUARTZ, A. S.; SARMENTO, H. B. de M. Tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) e processo de ensino. **Revista Katálysis**, v. 23, n. 3, p. 429-438, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/xLqFn9kxxWfM5hHjHjxbC7D/#>. Acesso em: 28 maio 2023.

SILVA, A. F. de S.; BASTOS, A. dos S.; PINHO, M. J. S. Educação Ambiental e sustentabilidade nos cursos de licenciatura da Universidade do Estado da Bahia- Campus VII. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 3, p. 362-376, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10847>. Acesso em: 31 out. 2023.

SILVA, B. R. F. da; NETO, S. L. da S.; LEITE, B. S. Sala de aula invertida no ensino da química orgânica: um estudo de caso. **Química Nova**, v. 44, n. 4, p. 493-501, abr. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/QGcbRQGvNGWsVDRN4BxJQTs/?lang=pt&format=html#>. Acesso em: 04 dez. 2023.

SILVA, C. S. de S da.; PROCHNOW, T. R.; PELLEGRINI, G.; BIZZO, N. Pesquisa de Percepções de Estudantes do Ensino Médio sobre os Desafios Ambientais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/8Z4QTypDyLGSn9sGwZJNryB/?lang=pt#>. Acesso em: 15 maio 2023.

SILVA, J.; SILVA, W.; AMADO, M. V. A utilização da robótica educacional no ensino de Ciências: uma sequência didática sobre água e lixo. In: XII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS – XII ENPEC, Natal, RN, 25 a 28 de junho de 2019. **Atas**. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=rob%C3%B3tica+educacional. Acesso em: 31 maio 2023.

SILVA, L. V. da C., CANTANHEDE, L. B.; SILVA, S. C da. Tecnologias digitais da informação e comunicação (TDICs) como estratégia no ensino de química: blog, uma ferramenta para potencializar o conhecimento químico. **ENCITEC**, Santo Ângelo, v. 10, n. 3, p. 57-72, 2020. Disponível em: <http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/2957>. Acesso em: 14 jul. 2023.

SILVA, M. P. da; AGUIAR, P. A. de; JURADO, R. G. As tecnologias digitais da informação e comunicação como polinizadoras dos projetos criativos ecoformadores na perspectiva da educação ambiental. **Revista Polyphonia**, v. 31, n. 1, p. 182-204, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/sv/article/view/66957>. Acesso em: 31 out. 2023.

SILVA, S. do N.; LOUREIRO, C. F. B. As vozes de professores-pesquisadores do campo da Educação Ambiental sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação Infantil ao Ensino Fundamental. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, p. 1-15, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/pnkHjvq7Q65L6Y6HJZQsgg/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 08 maio 2023.

SILVA, T. C. da. **A educação ambiental como instrumento de efetivação da gestão dos resíduos sólidos no município de Bento Gonçalves/RS**. 2021. 170 p. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, UCS, Caxias do Sul, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ucs.br/xmlui/handle/11338/6854>. Acesso em: 10 abr. 2023.

SILVA, Z. G. da; FÜRKOTTER, M. Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação: análise das percepções de estudantes de uma escola pública. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 15, n. 34, p. 1-23, 2022. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/5702/570272314085/570272314085.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2023.

SIQUEIRA, L. **Sequência didática para o ensino de estatística do 8º ano do ensino fundamental com a incorporação de planilhas eletrônicas**. 2022. 87 p. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2022. Disponível em: <https://tede2.uepg.br/jspui/handle/prefix/3766>. Acesso em: 31 maio 2023.

SOUZA, F. R. da S. Educação Ambiental e sustentabilidade: uma intervenção emergente na escola. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 15, n. 3, p. 115-121, 2020. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/9616>. Acesso em: 31 out. 2023.

SPÍNOLA, M. S. M. **Percepção ambiental de estudantes do ensino fundamental I da rede municipal de ensino da Estância Turística de Piraju como motivação para o desenvolvimento de um aplicativo voltado à educação ambiental em espaços formais e não formais de ensino**. 2020. 121 p. Dissertação (Mestrado em Docência para a Educação Básica) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de

Mesquita Filho” – Bauru, 2020. Disponível em:
<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/192955>. Acesso em: 31 maio 2023.

STEDILE, N. L. R.; CAMARDELO, A. M. P.; CIOATO, F. M. Educação Ambiental no ensino formal para o correto manejo de resíduos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 16, n. 1, p. 96-113, 2021. Disponível em:
<https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/article/view/10726>. Acesso em: 31 maio 2023.

TAVARES, V. dos S.; MELO, R. B. de. Possibilidades de aprendizagem formal e informal na era digital: o que pensam os jovens nativos digitais?. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 23, p. 2-9, 2019. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/pee/a/6kRNTdkSLdD5PkcJLhLkWrh/?lang=pt&format=html>. Acesso em: 30 maio 2023.

TORRES, B.; AMERIGO, M.; GARCIA, J. A. Evaluación de una intervención proambiental en escolares de educación primaria (10-13 años) de Castilla-La Mancha (España). **Educare**, v. 25, n. 3, p. 186-201, 2021. Disponível em:
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-42582021000300186&script=sci_abstract&tlng=es. Acesso em: 18 nov. 2023.

TOZONI-REIS, M. F. de C. Pesquisa-ação em educação ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, v. 3, n. 1, p. 155-169, 2008. Disponível em:
<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/pesquisa/article/view/6159>. Acesso em: 04 dez. 2023.

TOZONI-REIS, M. F. de C.; CAMPOS, L. M. L. Educação ambiental escolar, formação humana e formação de professores: articulações necessárias. **Educar em revista**, n. 3, p. 145-162, 2014. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/er/a/cfc9PgJjwsyVc7wMkw4bJSz/?format=html>. Acesso em: 06 nov. 2023.

TRAJBER, R.; SATO, M. Escolas sustentáveis: incubadoras de transformações nas comunidades. **REMEA-Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, v. especial, p. 70-79, 2010. Disponível em:
<https://periodicos.furg.br/remea/article/view/3396>. Acesso em: 31 out. 2023.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQyq5bV4TCL9NSH/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 10 ago. 2022.

TUPANDI, Secretaria Municipal do Meio Ambiente. **Eco Kondo**. 2021. Disponível em: <http://www.tupandi.rs.gov.br/web/noticias/2202/eco-kondo>. Acesso em: 10 nov. 2023.

VENTURA, J. S. DA S. V.; VASCONCELOS, C. A. Projetos Criativos Ecoformadores: Relações entre Tecnologia e Educação Ambiental no Ensino. **Revista Interações**, v. 17, n. 58, p. 117-142, 2021. Disponível em:
<https://revistas.rcaap.pt/interaccoes/article/view/23701>. Acesso em: 01 jun. 2023.

VIEIRA, E. S. M.; BELO, P. A. de P.; FREIRE, V. C. C. A possibilidade de utilização do blog como ferramenta educacional. **Práticas Educativas, Memórias e Oralidades - Rev. Pemo**, [S. l.], v. 2, n. 2, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/revpemo/article/view/3747>. Acesso em: 14 jul. 2023.

VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 4. ed. São Paulo: CEMPRE, 2018. 316 p. Disponível em: https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf. Acesso em: 9 maio 2023.

VITTORAZZI, D. L.; GOUVEIA, D. da S. M.; SILVA, A. M. T. B. da. Representações Sociais do Meio Ambiente: Implicações em Abordagens de Educação Ambiental sob a Perspectiva Crítica com Alunos da Primeira Etapa do Ensino Fundamental. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 26, p. 1-17, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/D9crzpz6HK9p5FQZvsBdRXtr/?lang=pt&format=html#>. Acesso em: 11 abr. 2023.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Imaginación y creación em la edad infantil**. La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1985.

WALAN, Susanne. Embracing Digital Technology in Science Classrooms—Secondary School Teachers' Enacted Teaching and Reflections on Practice. **Journal of Science Education and Technology**. 29. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/341034771_Embracing_Digital_Technology_in_Science_Classrooms-Secondary_School_Teachers'_Enacted_Teaching_and_Reflections_on_Practice. Acesso em 08 mai 2023.

ZACARIOTTI, M. E. C.; SOUZA, J. L dos S. Tecnologias digitais de informação e comunicação como recurso de mediação pedagógica. **Revista Observatório**, Palmas, v. 5, n. 4, p. 613-633, jul.-set. 2019. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/observatorio/article/view/4674>. Acesso em: 21 abr 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PRÉ-ATIVIDADE

Seção 1

1) Gênero:

- () Feminino
- () Masculino
- () Outro

2) Idade:

- () 11 anos
- () 12 anos
- () 13 anos
- () 14 anos

Seção 2 - Questões sobre TDIC

1) Quais tipos de equipamentos tecnológicos você utiliza para acessar a internet?

- () Computador/ Notebook
- () *Smartphone*
- () Tablet
- () Não possui equipamento
- () Não tenho acesso à internet

2) Ao utilizar as TDIC, quais dos recursos tecnológicos abaixo você mais usar?

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| () Vídeo/Youtube | () Jogos |
| () Redes Sociais | () <i>Blog</i> |
| () Sites para pesquisas | () Áudio |
| () Apresentação (slides) | () E-mail |
| () Armazenamento na nuvem | () Não uso/não tenho
acesso |

3) Quando o professor utiliza as TDIC nas aulas, como essas atividades são desenvolvidas?

4) Você considera importante a utilização das TDIC nas aulas?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo - 5

5) Você considera que as TDIC podem contribuir no seu aprendizado?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo - 5

6) Você sabe o que é um *blog*?

7) Você acha importante para sua formação produzir materiais utilizando as TDIC?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo - 5

8) Você já escreveu textos no word ou em outro programa de edição de texto?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

9) Produziu ou editou vídeos?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

10) Produziu um mapa mental ou infográfico utilizando as TDIC0?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

11) Você já utilizou as TDIC para jogar?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

12) Utilizou as TDIC para criar um jogo?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

13) Preparou uma apresentação no Power Point ou em outro programa de edição de slides?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

14) Elaborou um gráfico utilizando as TDIC?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

15) Já criou um *blog*?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

16) Você utiliza alguma das ferramentas tecnológicas citadas anteriormente (Word, jogos, mapa mental, infográfico, vídeos, slides e *blog*) para estudar?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

Seção 3 - Questões sobre resíduos sólidos

1) O que você entende por meio ambiente?

2) O que significa problema ambiental?

3) Você sabe a diferença entre lixo e resíduos sólidos? Se sim, qual?

4) Quais as vantagens da reciclagem para sua comunidade?

5) Você sabe para onde são destinados os resíduos coletados no município?
Se sim, para onde?

6) Você acredita que o acúmulo de lixo representa um problema para a sociedade? Se sim, por quê?

7) Qual a importância de discutir sobre os resíduos sólidos na sala de aula?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

8) Qual a importância da coleta seletiva dos resíduos sólidos?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

9) Qual a importância do uso das TDCl, como o *blog*, para fornecer informações e auxiliar na gestão dos resíduos sólidos?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

10) Você destina o lixo/resíduos sólidos em locais adequados?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

11) Você se preocupa em diminuir a geração de lixo/resíduos sólidos em sua residência?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

12) Quando vai as compras, se preocupa em adquirir produtos que geram menos lixo?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

13) Você costuma reaproveitar os materiais?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

14) Você se preocupa em destinar os resíduos sólidos para reciclagem?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

15) Você utiliza as TDIC para ter informações sobre o assunto?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

16) No seu bairro, os resíduos sólidos representam um problema ambiental?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre – 5

17) No município, você percebe lixo jogado no meio ambiente?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre – 5

18) Ao destinar o lixo para a coleta, você separa de acordo com o tipo de resíduo recolhido naquele dia pelo caminhão?

Nunca - 1

Raramente - 2

Às vezes - 3

Frequentemente - 4

Sempre - 5

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO PRIMEIRO CICLO DA
PESQUISA-AÇÃO-PARTICIPATIVA

1) As atividades desenvolvidas contribuíram para seu aprendizado sobre a problemática dos resíduos sólidos? Se sim, escreva o que foi mais importante e/ou interessante para você.

2) O uso das TDIC ajudou a melhorar sua aprendizagem?

Concordo totalmente.

Concordo.

Neutro.

Discordo parcialmente.

Discordo totalmente.

3) Você sentiu alguma dificuldade na realização das atividades? Se sim, qual?

4) Quais são os elogios e/ou críticas sobre as atividades até o momento?

APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO PÓS-ATIVIDADE

Seção 1 - Questões sobre TDIC

1) Como você caracteriza as atividades que foram propostas nas aulas de Ciências com a utilização das TDIC?

2) O *blog* contribui para seu aprendizado? Por quê?

3) O que você achou dos materiais produzidos com a utilização das TDIC sobre resíduos sólidos? Explique.

4) Qual a importância do *blog* como ferramenta tecnológica usada no ensino e aprendizado?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

5) Qual a relevância da utilização das TDIC no seu aprendizado?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

6) Qual a relevância dos materiais produzidos para o *blog*?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

Seção 2 - Questões sobre resíduos sólidos

1) Defina lixo, resíduos sólidos e rejeitos:

2) Quais as vantagens da reciclagem para sua comunidade?

3) Você sabe para onde são destinados os resíduos coletados no município?

Se sim, para onde?

4) O que para você foi mais significativo sobre o que estudamos acerca da questão dos resíduos sólidos?

5) Qual a importância de discutir sobre os resíduos sólidos na sala de aula?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

6) Qual a importância da coleta seletiva dos resíduos sólidos?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

7) Qual a importância da gestão dos resíduos sólidos no município?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

8) Qual a importância do *blog* para fornecer informações e auxiliar na gestão dos resíduos sólidos?

Sem importância - 1

Pouco importante - 2

Moderadamente Importante - 3

Muito Importante - 4

Importantíssimo – 5

ANEXOS

ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO													
1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA													
Título do Projeto: Gestão de resíduos sólidos: articulação entre o ensino de ciências e as tecnologias digitais de informação e comunicação													
Área do Conhecimento: Ensino de Ciências					Número de participantes: 32								
Curso: Ciências Físicas e Biológicas					Unidade: Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco								
Projeto Multicêntrico		Sim	<input checked="" type="checkbox"/>	Não	<input checked="" type="checkbox"/>	Nacional		Internacional	Cooperação Estrangeira	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Patrocinador da pesquisa: PRÓPRIO													
Instituição onde será realizado: Universidade Luterana do Brasil – Campus Canoas													
Nome dos pesquisadores e colaboradores: Geane Elise Boesing; Paulo Tadeu Campos Lopes.													

Seu filho **(e/ou menor sob sua guarda)** está sendo convidado(a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua autorização para que ele participe neste estudo será de muita importância para nós, mas, se retirar sua autorização, a qualquer momento, isso não lhes causará nenhum prejuízo.

2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA			
Nome:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL		
Nome: Geane Elise Boesing		Telefone: (51) 997586989
Profissão: Professora	Registro no Conselho Nº: Não se aplica.	E-mail: geaneboesing@hotmail.com
Endereço: Rua Dr. Alfredo Seitenfus, 1034, Centro – Tupandi - RS		

Eu, responsável pelo menor acima identificado, após receber informações e esclarecimento sobre este projeto de pesquisa, autorizo, de livre e espontânea vontade, sua participação como voluntário(a) e estou ciente:

1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.

A questão ecológica está cada vez mais presente no cotidiano e mostra a necessidade de a sociedade procurar formas para o desenvolvimento sustentável, a fim de garantir a satisfação de suas necessidades e seu progresso sem comprometer o meio ambiente. Os acontecimentos atuais reportam a seriedade da situação ambiental e mostram urgência de mudanças atitudinais, individuais e coletivas, para refrear a degradação do meio ambiente. Nesse contexto, esse estudo busca analisar a eficácia da gestão dos resíduos sólidos domiciliares no município de Tupandi/RS através da utilização de TDIC no ensino de Ciências.

Visando diminuir os impactos negativos que os resíduos trazem ao ambiente e, no município já existentes projetos e ações de gestão dos resíduos sólidos. Pensando no engajamento das pessoas, se tornam relevantes: a articulação de questões ambientais, sociais e tecnológicas por meio de práticas educativas no ensino de Ciências; a contextualização do processo de ensino e aprendizagem com a realidade local, buscando compreender as questões ambientais encontradas no município; e a valorização projetos

de reciclagem já existentes, sensibilizando a comunidade a respeito da problemáticas dos resíduos sólidos e proporcionando a mudança de hábitos.

2. Do objetivo da participação de meu filho.

Contribuir, através de sua participação e opiniões, para a melhoria da gestão de resíduos sólidos domiciliares, articulando o ensino de ciências com as tecnologias digitais de informação e comunicação.

3. Do procedimento para coleta de dados.

Os dados serão coletados na Escola Municipal de Ensino Fundamental São Francisco, em turmas de 7º ano no componente curricular Ciências Físicas e Biológicas, por meio da aplicação de questionários.

Os questionários serão aplicados anteriormente e após o a realização de atividades pedagógicas que visam discutir sobre a problemática dos resíduos sólidos e desenvolver um *blog* para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos domiciliares.

4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.

Os dados coletados através dos questionários serão utilizados apenas nesta pesquisa e ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade da pesquisadora Geane Elise Boesing, no endereço acima informado, pelo período mínimo de 5 anos.

5. Dos desconfortos e dos riscos.

Esta pesquisa pode envolver riscos de quebra acidental de confidencialidade.

6. Dos benefícios.

Os participantes da pesquisa poderão ter a oportunidade de compreender a problemática dos resíduos sólidos e contribuir para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos domiciliares no município por meio da utilização das TDIC na sua aprendizagem. A partir do uso destes recursos nas ações pedagógicas, torna-se o processo de ensino e aprendizagem mais comunicativo, instigando a sensibilização e identificação de problemas ambientais de que sejam capazes de tomar decisões e atitudes conscientes no que se refere ao cuidado consigo mesmo e com o meio ambiente.

7. Dos métodos alternativos existentes.

Não se aplica.

8. Da isenção e ressarcimento de despesas.

A participação é isenta de despesas.

9. Da forma de acompanhamento e assistência.

Todos os dados coletados durante a pesquisa serão sigilosos e não envolverão o nome das pessoas participantes em nenhuma das possíveis publicações que dele poderão resultar.

10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico. Não virá interferir em prejuízo para a investigação quanto a utilização de TDIC no ensino de Ciências para melhorar a gestão dos resíduos sólidos domiciliares.

11. Da garantia de sigilo e de privacidade.

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não

sejam mencionados.

12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar a **pesquisadora responsável (Geane Elise Boesing)**. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética, poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail comitedeetica@ulbra.br.

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

Tupandi, 05 de outubro de 2022.

Participante da Pesquisa

**Responsável pelo Participante da
Pesquisa**

Pesquisador Responsável pelo Projeto

ANEXO B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPANTE MENOR DE IDADE

UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(PARA MENORES DE 12 a 18 ANOS - Resolução 466/12)**

OBS.: Este Termo de Assentimento do menor de 12 a 18 anos não elimina a necessidade da elaboração de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Convidamos você, após autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais], para participar como voluntário (a) da pesquisa: Gestão de resíduos sólidos: articulação entre o ensino de ciências e as tecnologias digitais de informação e comunicação. Esta pesquisa é da responsabilidade da pesquisadora Geane Elise Boesing (Endereço: Rua Dr. Alfredo Seitenfus, 1034, Centro – Tupandi - RS. CEP: 95775-000. Telefone: (51) 997586989. E-mail: geane.boesing@hotmail.com e está sob a orientação de: Professor Dr. Paulo Tadeu Campos Lopes. Telefone: (51) 3477.9278. E-mail: pclopes@ulbra.br.

Este Termo de Consentimento pode conter informações que você não entenda. Caso haja alguma dúvida, pergunte à pessoa que está lhe entrevistando para que esteja bem esclarecido (a) sobre sua participação na pesquisa. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer pagamento para participar. Você será esclarecido(a) sobre qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Após ler as informações a seguir, caso aceite participar do estudo, assine ao final deste documento, que está em duas vias. Uma delas é para ser entregue aos seus pais para guardar e a outra é do pesquisador responsável. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema se desistir, é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Descrição da pesquisa: Esta pesquisa tem por objetivo principal analisar a eficácia da gestão dos resíduos sólidos domiciliares no município de Tupandi/RS através da utilização de TDIC no ensino de Ciências. Para a coleta de dados será feita a aplicação de questionários.

Esta pesquisa, quanto a coleta de dados, terá início no segundo semestre de 2022 e se estenderá até o primeiro semestre de 2023.

RISCOS: esta pesquisa pode envolver riscos de quebra acidental de confidencialidade.

BENEFÍCIOS: os discentes terão a oportunidade de compreender a problemática dos resíduos sólidos e contribuir para a melhoria da gestão dos resíduos sólidos domiciliares no município por meio da utilização das TDIC na sua aprendizagem. A partir do uso destes recursos nas ações pedagógicas, torna-se o processo de ensino e aprendizagem mais comunicativo, instigando a sensibilização e identificação de problemas ambientais de que sejam capazes de tomar decisões e atitudes conscientes no que se refere ao cuidado consigo mesmo e com o meio ambiente.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua

participação. Os dados coletados nesta pesquisa (questionários) ficarão armazenados em pastas de arquivo, sob a responsabilidade da pesquisadora Geane Elise Boesing, no endereço acima informado pelo período de no mínimo 5 anos. Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

Este documento passou pela aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos que está no endereço: **Av. Farroupilha, nº 8.001 – prédio 14, sala 224 – Bairro: São José – Canoas/RS, CEP: 92425-900, Tel.: (51) 3477-9217 – e-mail: comitedeetica@ulbra.br.**

Assinatura do pesquisador (a)

ASSENTIMENTO DO MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade _____ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo Gestão de resíduos sólidos: articulação entre o ensino de ciências e as tecnologias digitais de informação e comunicação, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precisemos pagar nada.

Tupandi, 05 de outubro de 2022.

Assinatura do (da) menor: _____

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 2 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:

Assinatura:

Nome:

Assinatura: