

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS**

**EDSON AUGUSTO DOS REIS**

**EFICÁCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL FACILITADA PELA APRENDIZAGEM  
MÓVEL NA GESTÃO DE RESÍDUOS NA AMAZÔNIA**

**ALFENAS/MG**

**2025**

**EDSON AUGUSTO DOS REIS**

**EFICÁCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL FACILITADA PELA APRENDIZAGEM  
MÓVEL NA GESTÃO DE RESÍDUOS NA AMAZÔNIA**

Tese apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Ciências Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Maria Imperador

**ALFENAS/MG**

**2025**

Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal de Alfenas  
Biblioteca Central

Reis, Edson Augusto dos.

Eficácia da Educação Ambiental facilitada pela aprendizagem móvel na gestão de resíduos na Amazônia / Edson Augusto dos Reis. - Alfenas, MG, 2024.

90 f. : il. -

Orientador(a): Adriana Maria Imperador.

Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal de Alfenas, Alfenas, MG, 2024.

Bibliografia.

1. Juruti. 2. Impactos Ambientais. 3. Lixo. 4. Telefone Celular. 5. Mudança Climática . I. Imperador, Adriana Maria, orient. II. Título.

## EDSON AUGUSTO DOS REIS

“ EFICÁCIA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL FACILITADA PELA APRENDIZAGEM MÓVEL NA GESTÃO DE RESÍDUOS NA AMAZÔNIA ”

A Banca examinadora abaixo-assinada aprova a Tese apresentada como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências Ambientais pela Universidade Federal de Alfenas. Área de concentração: Ciências Ambientais.

Aprovada em: 05 de dezembro de 2024.

Profa. Dra. Adriana Maria Imperador

Instituição: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)

Prof. Dr. Carmino Hayashi

Instituição: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)

Prof. Dr. Carlos Wilmer da Costa

Instituição: Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Prof. Dr. Thiago Corrêa De Souza

Instituição: Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG)

Prof. Dr. Marcos Gimenez

Instituição: Centro Universitário Barão de Mauá (CMB)



Documento assinado eletronicamente por **Adriana Maria Imperador, Professor do Magistério Superior**, em 14/03/2025, às 16:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unifal-mg.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **1472482** e o código CRC **1CDC65DE**.

Dedico este trabalho aos meus pais, que sempre investiram, à sua maneira, na minha educação.

Dedico também à Dona Bia e aos nossos curumins, João Augusto e Miguel Augusto, pela parceria e apoio na realização deste sonho em família, no coração da Amazônia.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde e força durante esta caminhada, principalmente por guiar-me frente as oportunidades, desafios e aprendizados.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) e a Universidade Federal de Alfnas, em especial às professoras, professores que contribuíram para minha formação desde as aulas do Mestrado.

Meu agradecimento especial à Direção, Coordenação e ao corpo docente e aos demais colaboradores da Universidade Federal do Oeste do Pará, no Campus de Juruti, pelas oportunidades de estágio docente. Ser acolhido como professor em uma universidade tão importante para a Amazônia foi a realização de um sonho.

Agradeço ao Comitê de Ética da Universidade Federal de Alfnas pela apreciação e pelas orientações ao longo de todo o processo de pesquisa, garantindo transparência e minimização de riscos para os envolvidos.

Da mesma forma, expresso minha gratidão a cada pessoa que participou da pesquisa na cidade de Juruti, pelo acolhimento e colaboração neste projeto. Minha gratidão à Professora Sara Silva, cuja parceria e atuação tornou esta pesquisa possível e contribuiu para que seus resultados que ajudarão na preservação do meio ambiente e no cuidado com as pessoas que vivem na Amazônia.

Agradeço ao meu primeiro orientador no Mestrado, Professor Dr. Cláudio Antônio de Andrade Lima, por abrir meus caminhos de forma empreendedora na vida Acadêmica. Minha gratidão especial, à minha orientadora, Dra. Adriana Maria Imperador, que há mais de 12 anos me acolheu, acreditou em meus projetos e, de “coração aberto” sempre me ajudou nas ações e produções científicas. Ambos foram fundamentais para minha titulação como Mestre e, agora, Doutor.

Sou imensamente grato à minha esposa, Bia, e aos nossos filhos, João e Miguel, por acompanharem à rotina intensa de estudos, viagens e idas a campo, essenciais para a realização deste Doutorado e para a publicação dos artigos.

Aos meus irmãos, irmãs e amigos, agradeço o apoio e incentivo durante essa jornada. Cada palavra de encorajamento foi combustível para seguir em frente. Alguns, infelizmente, já partiram ao longo desse período, mas permanecem em meus pensamentos, inspirando-me a fazer sempre o melhor.

Este trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Educação é uma das mais poderosas armas...”

(Mandela, 1994, 1 min 56 s, tradução nossa)

## RESUMO

A presente Tese de doutorado tem como objetivo avaliar a eficácia da Educação Ambiental facilitada pela aprendizagem móvel, por meio do uso de aplicativos de mensagens em telefones celulares para minimizar impactos na gestão de resíduos sólidos no município de Juruti no Pará. A tese está dividida em três estudos que se complementam. No primeiro artigo, é apresentada uma revisão sistêmica da literatura, examinada a presença de ações de Educação Ambiental no contexto das mudanças tecnológicas. A análise de publicações em bases de dados como CAPES, *Web of Science*, *DOAJ*, *Google Scholar*, *SciELO* e UNESCO, revela que menos de 1% das publicações abordam o uso de aprendizagem móvel na Educação Ambiental, evidenciando a necessidade de investimentos neste instrumento de educação. No segundo artigo está um estudo que organizou características socioeconômicas, culturais e sobre o conhecimento da população do município em relação à gestão de resíduos sólidos. Por meio de entrevistas individuais e presenciais com uma amostra de 210 moradores, o estudo demonstrou que, embora 92,7% dos entrevistados reconhecem a importância da correta destinação do lixo (Resíduo Sólido), destes, 53% conhecem conceitos básicos como os 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar), entre outros resultados que apontam uma oportunidade de fortalecer a Educação Ambiental por meio de novas abordagens. O terceiro artigo é a verificação da eficácia do uso do uso celular, comparando resultados antes e depois das ações de Educação Ambiental de dois grupos de pessoas versus um grupo controle. A comparação dos resultados demonstra que os participantes expostos às ações de educação ambiental planejadas tiveram uma resposta positiva significativamente maior (47%) em comparação ao grupo controle (21%). Os resultados confirmam a Tese de eficácia do uso da educação móvel no celular como instrumento de Educação Ambiental. Atento para algumas recomendações de saúde e segurança necessárias, a conclusão aponta como eficaz o uso do celular, pois, permitiu ampliar a conhecimento de forma rápida e equitativa. Oportunidade para replicar o instrumento em localidades com características semelhantes na região amazônica, em especial para enfrentar novos desafios das mudanças climáticas.

**Palavras-chave:** Juruti; lixo, telefone celular; impactos ambientais; mudanças climáticas.

## ABSTRACT

This doctoral thesis aims to evaluate the effectiveness of Environmental Education facilitated by mobile learning, using messaging applications on cell phones to minimize impacts on solid waste management in the city of Juruti in Pará. The thesis is divided into three studies that complement each other. The first article presents a systemic review of the literature, examining the presence of Environmental Education actions in the context of technological changes. An analysis of publications in databases such as *CAPES*, Web of Science, DOAJ, Google Scholar, SciELO, and UNESCO reveals that less than 1% of publications address the use of mobile learning in Environmental Education, highlighting the need for investment in this educational instrument. The second article is a study that specifies socioeconomic, cultural characteristics and, the knowledge of the municipality's population about solid waste management. Through individual and face-to-face interviews with a sample of 210 residents, the study demonstrated that, although 92.7% of those interviewed recognize the importance of correctly disposing of garbage (Solid Waste), 53% know basic concepts such as the 3Rs (Reduce, Reuse and Recycle), among other results that point to an opportunity to strengthen Environmental Education through new approaches. The third article presents the effectiveness of using cell phones, comparing results before and after Environmental Education actions of two groups of people versus a control group. A comparison of results shows that participants exposed to planned Environmental Education actions had a significantly greater positive response (47%) compared to the control group (21%). The results confirm the Thesis of the effectiveness of using mobile education on cell phones as an Environmental Education instrument. Paying attention to some necessary health and safety recommendations, the conclusion points to the use of cell phones as effective, as it allowed expanding knowledge quickly and equitably. Opportunity to replicate the instrument in locations with similar characteristics in the Amazon region, especially to face new challenges of climate change.

**Keywords:** Juruti, garbage; cell phone; environmental impacts; climate change.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma com as 7 fases da pesquisa.....	15
Figura 2 - Fluxo diagrama para organização da revisão da Literatura. ....	21
Figura 3 - Localização do município de Juruti na Amazônia Legal Brasileira. ....	39
Figura 4 - O Município de Juruti na Amazônia Florestal. ....	39
Figura 5 - Fórmula para cálculo da amostra de populações finitas. ....	40
Figura 6 - Registros da presença e ausência de coletores para resíduos.....	50
Figura 7 - Registro da SEMMA, cidadãos e empresas na coleta de resíduos.....	51
Figura 8 - Imagens dos Catadores da CATAJUR em ações públicas.....	52
Figura 9 - Quadro das barreiras ao uso da internet móvel .....	61
Figura 10 - Localização Geográfica de Juruti no Brasil, Pará e Distritos Municipais.	62
Figura 11 - Fórmula para cálculo da amostra de populações finitas .....	64
Figura 12 - Distribuição da amostra para organização de grupos .....	65
Figura 13 - Pesquisadora em campo, evidências de lixo e queima de folhas. ....	65
Figura 14 - Exemplo de imagens enviadas aos participantes da pesquisa .....	66
Figura 15 - Registros de ações de conscientização nas ruas em Juruti.....	71
Figura 16 - Registros das visitas de campo nos distritos de Juruti.....	72
Figura 17 - Registros fotográficos das visitas de campo em Juruti .....	73

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista de trabalhos inclusos na revisão sistêmica.....	22
Quadro 2 - Cronologia das etapas e participação por grupo.....	66

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Distribuição dos domicílios dos participantes .....	41
Tabela 2 - Distribuição de aspectos socioculturais da amostra .....	42
Tabela 3 - Aspectos socioeconômicos dos participantes.....	43
Tabela 4 - Aspectos socioculturais dos participantes. ....	43
Tabela 4 - Aspectos socioculturais dos participantes. ....	44
Tabela 5 - Motivos para existirem Urubus nas ruas da Cidade? .....	45
Tabela 6 - Quanto a presença de urubus nas ruas te incomoda? .....	45
Tabela 7 - A responsabilidade pela destinação do Lixo, é de quem? .....	46
Tabela 8 - Na sua opinião, quanto importante é destinar corretamente o lixo? .....	46
Tabela 9 - Como você destina o lixo da sua casa? .....	47
Tabela 10 - Você tem conhecimento sobre o Redução, Reuso ou Reciclagem? .....	47
Tabela 11 - Quanto importante é destinar o lixo para preservar o Meio Ambiente? ..	48
Tabela 12 - Você tem dificuldade para descartar o lixo de casa? .....	48
Tabela 13 - Você sabia que itens colocados no lixo podem ser vendidos? .....	49
Tabela 14 - Você estaria disposto a pagar mensalmente para coleta na sua casa? ..	49
Tabela 15 - Comparação das respostas sobre o que mais poderia ser aproveitado do lixo em Juruti, versus a granulometria do estudo da prefeitura? .....	50
Tabela 16 - Distribuição dos domicílios dos participantes. ....	64
Tabela 17 - Você recebeu algum aprendizado ou informação de Educação Ambiental ligado a gestão do lixo neste último ano? .....	67
Tabela 18 - Como foi que você recebeu o aprendizado e/ou a informação? .....	68
Tabela 19 - Qual foi o maior aprendizado? .....	69
Tabela 20 - Na sua opinião, quanto importante é destinar corretamente o lixo? .....	70
Tabela 21 - Você tem conhecimento sobre Redução, Reuso ou Reciclagem? .....	70
Tabela 22 - Resultados do destino do Lixo na pesquisa e no CENSO 2022 .....	71

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAFe	Comunidade Acadêmica Federada
CATAJUR	Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Juruti
CID	Cadastro Internacional de Doenças
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
DAP	Disponibilidade à Pagar
EA	Educação Ambiental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IoT	<i>Internet of Things</i> (Internet das Coisas)
GPS	<i>Global Position System</i> (Sistema de Posicionamento Global)
GIS	<i>Geographic Information System</i> (Sistema de Informação Geográfica)
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
MEC	Ministério da Educação
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
OMS	Organização Mundial da Saúde
PNEA	Política Nacional de Educação Ambiental
PSB	Plano de Saneamento Básico
RA	Realidade aumentada
REVBEA	Revista Brasileira de Educação Ambiental
RS	Resíduos Sólidos
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEAM	Sensores e Sentidos na Educação Ambiental na Mediação
SEMMA	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
SEMAS	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
UNESCO	Organização das Nações Unidas p/ a Educação, a Ciência e a Cultura
UNIFAL	Universidade Federal de Alfenas

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	<b>13</b>
1.1	INTRODUÇÃO .....	14
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>17</b>
2.1	ARTIGO 1: O USO DO CELULAR NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL - REVISÃO SISTÊMICA DO ESTADO DO CONHECIMENTO .....	18
2.2	ARTIGO 2 - O CONHECIMENTO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS EM JURUTI (PA) .....	37
2.3	ARTIGO 3 - A EFICÁCIA DO CELULAR PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA .....	58
<b>3</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>80</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>82</b>
	<b>APÊNDICES</b> .....	<b>83</b>
	<b>ANEXOS</b> .....	<b>89</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

O formato de apresentação desta tese de doutorado em Ciências Ambientais pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Federal de Alfenas (PPGCA/UNIFAL-MG) segue o formato de artigo científico, conforme a seção 6 do Manual de normalização e apresentação de trabalhos acadêmicos da UNIFAL (2024) e, adequado segundo as normas da revista em que cada artigo foi submetido.

Esta tese parte da hipótese de que a Educação Ambiental facilitada pela aprendizagem móvel por meio do uso de mensagens de telefone celular, pode contribuir de forma eficaz para a resolução de problemas relacionados à destinação inadequada de resíduos sólidos nas áreas urbanas, rurais e em comunidades remotas da região amazônica. Desta forma, a estrutura adotada para a defesa desta tese consiste na apresentação de 3 seções em formato de artigos científicos.

O primeiro capítulo, publicado na Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVBEA) está intitulado como: "O USO DO CELULAR NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL - REVISÃO SISTÊMICA DO ESTADO DO CONHECIMENTO", apresenta a revisão da literatura com discussão sobre o estado atual das pesquisas, tendências de abordagens tecnológicas na educação no Brasil e em outros países e apresenta nas conclusões pontos positivos e oportunidades.

O segundo capítulo, foi aceito pela REVBEA com título, "O PERFIL DO CONHECIMENTO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS EM JURUTI (PA)", será publicado em Junho de 2025 e apresenta a pesquisa de campo realizada, com o objetivo de compreender o nível de conhecimento da população sobre Educação Ambiental e gestão de resíduos sólidos.

O terceiro capítulo, submetido também para REVBEA tem o seguinte título, "A EFICÁCIA DO CELULAR PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA", é apresentada metodologia que dá base para a defesa desta tese, com os resultados dos diferentes grupos que receberam ações de Educação Ambiental em comparação com o grupo controle que não recebeu ações da pesquisa.

Na conclusão serão apresentadas recomendações para políticas públicas e programas de gestão de resíduos visando contribuir para a mitigação de impactos ambientais em especial na Amazonia.

## 1.1 INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental torna-se cada vez mais indispensável para enfrentar os desafios ambientais contemporâneos, impulsionando a criação de leis e diretrizes que promovem o entendimento e a conscientização necessários para transformar o comportamento de cidadãos e instituições em direção a práticas sustentáveis.

Em linha com o Art. 8º da Lei n. 9.795/1999 que dispõe sobre as atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) e, com atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito Lei n. 14.926/2024 que altera a PNEA (Brasil, 2024), esta pesquisa buscou explorar alternativas metodológicas eficazes para alavancar a capacitação da área ambiental.

No contexto amazônico, onde há uma riqueza de biodiversidade e os impactos ambientais decorrentes das atividades humanas são significativamente mais intensos, a necessidade de programas de educação ambiental eficazes e que alcancem rapidamente a todos é fundamental.

A Educação Ambiental vem sendo promovida por meio de métodos convencionais, tais quais: aulas, palestras, campanhas, oficinas presenciais e de distribuição de materiais impressos. Contudo, o avanço tecnológico, especialmente com a popularização dos dispositivos móveis, como os telefones celulares, tem possibilitado novas formas de atuação, muitas vezes, mais rápidas, eficazes e acessíveis.

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), apresenta diretrizes sobre e define o tema da seguinte forma:

Aprendizagem móvel é aquela que envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação, a fim de permitir a aprendizagem a qualquer hora e em diversos lugares, para acessar recursos educacionais, conectar com outras pessoas ou mesmo criar conteúdo, dentro ou fora da sala de aula” (WEST; VOSLOO, 2014, p.8).

A presente tese, tem como principal objetivo avaliar a eficácia da Educação Ambiental por meio do uso de mensagens de telefone celular. Conforme define Chiavenato (2003, p. 183), “Eficácia é uma medida do alcance de resultados, ou seja, a capacidade de atingir objetivos e alcançar resultados”, logo, a Eficácia da

Educação Ambiental será avaliada pela capacidade da tecnologia do telefone celular pode contribuir para a resolução de problemas relacionados à destinação inadequada de resíduos sólidos.

A pesquisa está organizada em sete fases conforme apresentado no fluxograma da Figura 01 abaixo e, detalhadas a seguir:

Figura 1 - Fluxograma com as 7 fases da pesquisa

Fase 1 →	Fase 2 →	Fase 3 →	Fase 4 →	Fase 5 →	Fase 6 →	Fase 7
Planejamento	Estruturação das Ações de EA	Aplicação do Questionário Inicial (T1)	Ações de EA por mensagem de Celular	Monitoramento das demais Ações Formais	Aplicação do Questionário Final (T2)	Estruturação dos Artigos e Tese
<b>Objetivo:</b> <i>Organizar e validar o plano</i>	<b>Objetivo:</b> <i>Criar o conteúdo para educação</i>	<b>Objetivo:</b> <i>Mapear a base de conhecimento</i>	<b>Objetivo:</b> <i>Promover a Educação Ambiental</i>	<b>Objetivo:</b> <i>Acompanhar fatores externos</i>	<b>Objetivo:</b> <i>Capturar evolução após ações</i>	<b>Objetivo:</b> <i>Analisar os resultados</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estruturar o projeto</li> <li>Definir amostra</li> <li>Elaborar questionários</li> <li>Formalizar na Plataforma Brasil de Comitê de ética</li> <li>Aprovação do Comitê</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definição do escopo e das prioridades para as mensagens.</li> <li>Pesquisa de materiais especializados.</li> <li>Desenvolvimento das mensagens educativas para envio via celular.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coleta de dados e entrevistas com 210 pessoas.</li> <li>Visitas de campo e registros fotográficos</li> <li>Análise do perfil e conhecimento prévio.</li> <li>Distribuir a amostra em grupos 1, 2 e Controles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Envio de mensagens educativas sobre a gestão de resíduos.</li> <li>Acompanhar as ações de Educação Formal externas na cidade.</li> <li>Compartilhamento de ações externas relacionadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registro e análise de palestras e campanhas de Educação Ambiental formal.</li> <li>Acompanhar e analisar as iniciativas do setor público, privado e do terceiro setor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclusão de perguntas adicionais para avaliar o impacto das ações da Fase 4.</li> <li>Segunda rodada de entrevistas com toda a amostra de 210 pessoas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Análise dos dados e informações.</li> <li>Redação dos artigos científicos.</li> <li>Estruturação final da tese para qualificação, defesa e publicação.</li> </ul>

**Fonte:** Autoria própria.

Na Fase 1 foi de planejamento para elaboração dos questionários, aprovação e definição do grupo amostral, com o objetivo de coletar os melhores dados sobre o nível de conhecimento e as práticas dos cidadãos em relação à gestão de resíduos sólidos.

A estruturação do questionário e entrevistas seguiu as diretrizes do Conselho Nacional de Saúde (CNS), que em seu Art. Nº 1 dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente com os participantes (CNS, 2016).

Nesta fase, o projeto e sua metodologia, foi submetido, apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética da UNIFAL-MG e registrado na Plataforma Brasil com código CAAE 58986222.2.0000.5142 seguindo a Lei nº 14.874/2024, que dispõe sobre a pesquisa com seres humanos (Brasil, 2024).

Na Fase 2, ocorreu a estruturação do formato das ações e instrumentos de Educação Ambiental. Foram delineadas as estratégias de Educação Ambiental, com ênfase na forma, conteúdo e desenho das mensagens que seriam comunicadas via celular. Também foram realizadas pesquisas de materiais complementares especializados sobre gestão de resíduos sólidos.

A pesquisa de campo para aplicação do questionário inicial com toda a amostra ocorreu na Fase 3, com o objetivo de avaliar o perfil e nível prévio de conhecimento sobre a Educação Ambiental e gestão de resíduos sólidos, criando uma linha de base para as comparações posteriores.

Na Fase 4, foram realizadas as ações de Educação Ambiental utilizando de tecnologia. Nesta fase, foram enviadas mensagens de texto e imagens via celular com temas, exemplos e práticas sustentáveis sobre gestão de resíduos.

Em paralelo como a Fase 5, as ações tradicionais de Educação Ambiental no município foram monitoradas e registradas. Estas ações foram nomeadas aqui de Educação Ambiental formal, por focarem em palestras e campanhas tanto do poder público, privado como do terceiro setor.

Na Fase 6, novamente em campo, foram realizadas as entrevistas como base do questionário final com toda a amostra. Nestas entrevistas, foram incluídas algumas perguntas adicionais validas a todos os participantes, a fim de avaliar o impacto das ações realizadas.

Por fim na Fase 7 - Estruturação dos artigos para a qualificação e elaboração da Tese para defesa. Nesta fase, foram analisados os dados coletados e os artigos científicos foram redigidos, compondo a estrutura final da tese.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura foi realizada em formato de artigo publicado na Revista Brasileira de Educação Ambiental (REVBEA) em dezembro de 2024 com o título: “O USO DO CELULAR NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: REVISÃO SISTÊMICA DO ESTADO DO CONHECIMENTO”, e apresenta uma revisão da literatura e o estado atual das pesquisas, tendências de abordagens tecnológicas na educação no Brasil e em outros países.

Nesta revisão, são apresentados dados sobre as mudanças e avanços da tecnologia móvel, o número de pessoas que já possuem acessos a dispositivos móveis globalmente como o telefone celular, assim como, as tendências e projeções de aumento até 2030 para o setor.

A revisão bibliográfica do atual estado do conhecimento é apresentada por meio de pesquisas quantitativas, qualitativas e da análise de conteúdo de publicações em quatro plataformas diferentes para refletir uma amplitude de bases considerando que as ações estratégicas de educação estão ligadas a investimentos e públicos e privados, a nível nacional e internacional para trazer representatividade e demonstrar imparcialidade na seleção dos artigos.

Na revisão, uma atenção adicional foi considerada para as informações e publicações no portal digital da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), que propõe diretrizes sobre a aprendizagem móvel.

São apontados também, aspectos positivos do uso de dispositivos móveis por crianças e jovens em projetos de Educação Ambiental e seus potenciais para assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, como também, alguns movimentos de restrição do uso, preocupações e riscos do uso da tecnologia de forma descontrolada.

## 2.1 ARTIGO 1: O USO DO CELULAR NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL - REVISÃO SISTÊMICA DO ESTADO DO CONHECIMENTO

Edson Augusto dos Reis <sup>1</sup>

Adriana Maria Imperador <sup>2</sup>

*Versão preliminar*

**Resumo:** Uma revolução tecnológica e social está em andamento, 69% da população mundial já possui acesso a algum dispositivo móvel e 4,7 bilhões de pessoas tem acesso à Internet, ao mesmo tempo, vivem com os impactos das mudanças climáticas. O objetivo deste trabalho de revisão sistêmica é testar como hipótese se as ações de Educação Ambiental estão acompanhando ou não esta revolução. O resultado desta pesquisa quantitativa e qualitativa das publicações disponíveis nos portais: CAPES, *Web of Science*, DOAJ, *Google Scholar*, SciELO e UNESCO, demonstrou que menos de 1% dos artigos são sobre o tema e, dos 16 trabalhos analisados permitiram apontar oportunidades, riscos e concluir sobre a necessidade de prioridade e apoio aos professores.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Móvel, Telefone Celular, UNESCO, Mudança Climáticas.

**Abstract:** A technological and social revolution is underway. 69% of the world's population already has access to a mobile device, and 4.7 billion people have access to the Internet while simultaneously living with the impacts of climate change. The objective of this systemic review was to test the hypothesis of whether Environmental Education's actions are keeping up with this revolution. The results of this quantitative and qualitative research of publications available on the following portals: CAPES, Web of Science, DOAJ, Google Scholar, SciELO, and UNESCO showed that less than 1% of the articles are on the subject. Of the 16 studies analyzed, opportunities and risks were identified, and conclusions were drawn about the need for priority and support for teachers.

**Keywords:** Mobile Learning, Cell Phone, UNESCO, Climate Change.

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alfenas. E-mail: edsonaugustodosreis@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal de Alfenas. E-mail: adrianaimperador@yahoo.com.br

## Introdução

Há três décadas o conceito de “tripé da sustentabilidade” desafiou o modelo econômico, propondo que as empresas equilibrassem os lucros com a melhoria da vida das pessoas e a saúde do planeta, o mesmo autor publicou recentemente sobre a necessidade de uma mudança radical, uma vez que os limites do planeta continuam sendo ultrapassados e as organizações foram incapazes de responder aos problemas socioambientais (Elkington, 2018).

Uma revolução tecnológica está em andamento em paralelo a este tempo, os dados recentes apontam que 5,6 bilhões de pessoas, o equivalente a 69% da população mundial já possui uma inscrição para dispositivos móveis. São 4,7 bilhões de pessoas que já possuem acesso à Internet e, segundo o relatório da economia do setor de tecnologias móveis, as projeções apontam para um aumento até 2030 (GSMA, 2024).

Apesar da grande disparidade ainda existente no acesso à internet de alta velocidade e habilidades de uso para algumas regiões e grupos, a disseminação dos telefones celulares e aplicativos pode ser uma ajuda para os desafios ambientais. Há pesquisas que demonstram uma transformação exponencial nos processos de comunicação, socialização e educação influenciando aspectos políticos, econômicos, legais e éticos (Áustria, 2019).

São muitos exemplos, desde a ascensão da Internet das Coisas (IoT) com novas possibilidades de inovação até as plataformas de código aberto, onde há um fomento do desenvolvimento de projetos educativos e de Educação Ambiental que podem trazer facilidade de uso tanto para alunos quanto professores (Lima *et al.*, 2020).

Os autores Soares; Araújo (2020), dentro de ações de educação em saúde, apresentam evidências no aumento das taxas de adesão à terapia antirretroviral após uso de mensagens de texto por telefone celular e consequente sucesso na terapia. Nesta mesma linha, Maia; Avelar (2024) concluem em estudo sobre uso de aplicativo denominado Conexão Escola 3.0, como uma ferramenta facilitadora em relação à modalidade híbrida, que se faz necessário utilizar de recursos tecnológicos disponíveis para torná-los aliados às pautas socioambientais.

O número de estudos sobre o uso do celular tomou novas proporções ao longo dos anos de 2012 a 2018, estas pesquisas que antes se concentravam nas áreas de Ciências Exatas e da Natureza, avançaram para as áreas das Ciências Humanas e Social (Lima *et al.*, 2020). Um dos estudos aponta aspectos positivos do uso de dispositivos móveis por crianças e jovens em projetos de Educação Ambiental, foi observado por exemplo um aumento na autonomia dos alunos em termos de objetivos durante atividades práticas envolvendo os sentidos nas estratégias educativas (Silva *et al.*, 2023).

A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), define os Aparelhos Móveis, como aqueles que são digitais, facilmente portáteis, de propriedade e controle de um indivíduo e não de uma instituição com capacidade de acesso à internet. Já a Aprendizagem Móvel, como aquela que envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação, a fim de permitir que a aprendizagem aconteça a qualquer hora e em diversos lugares, para acessar recursos

educacionais, conectar com outras pessoas ou criar conteúdo, dentro ou fora da sala de aula (WEST; VOSLOO, 2014).

Partindo dos avanços tecnológicos, definições da UNESCO sobre Aprendizagem Móvel e colocando em perspectiva os problemas sociais e ambientais, a Organização das Nações Unidas (ONU), aponta como uma oportunidade que a Educação Ambiental seja implementada para uma visão de Sustentabilidade e de transformação do indivíduo e sociedade (ONU, 2020).

Com vistas para o Objetivo N. 4 para assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade (ONU, 2020) e, para o Art. 8o da Lei n. 9.795/1999 sobre as atividades da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Brasil, 1999), o presente trabalho teve como objetivo, realizar uma revisão sistemática das práticas educacionais relacionadas a Educação Ambiental e telefones celulares.

## **Metodologia**

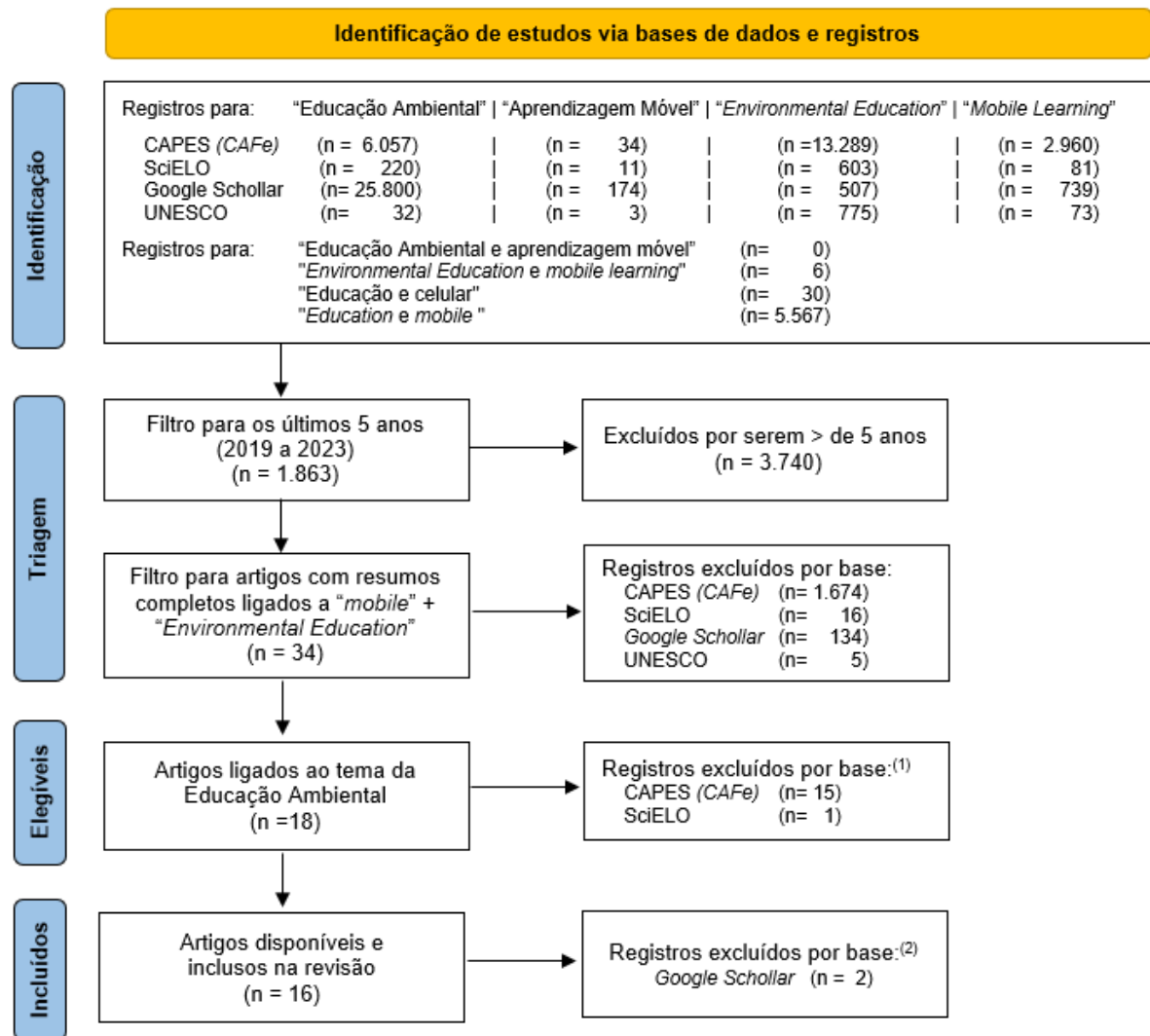
Este artigo é produto de uma revisão bibliográfica do atual estado do conhecimento por meio de pesquisas quantitativas, qualitativas e da análise de conteúdo de publicações. Como as ações estratégicas de educação estão ligadas a investimentos e públicos e privados, as consultas foram realizadas em quatro plataformas diferentes para refletir uma amplitude de bases, alinhamento com áreas reconhecidas de educação a nível nacional e internacional e demonstrar imparcialidade na seleção dos artigos.

Iniciando pelo Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por meio de acesso pela Comunidade Acadêmica Federada (CAFe) vinculada ao Ministério da Educação (MEC) e conexão com as plataformas *Web of Science* e *Directory of Open Access Journals* (DOAJ). Adicionalmente, verificadas informações disponíveis do *Google Scholar*, na Biblioteca Científica Eletrônica Online – SciELO e no portal digital da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO).

Iniciando com a definição de descritores e para viabilizar as análises qualitativas, uma triagem foi realizada considerando quatro combinações de descritores, pois, as palavras de forma isolada, traziam dezenas de milhares materiais disponíveis.

A seguir, um fluxo diagrama conforme PRISMA (2020), com todos quantitativos identificados (Figura 2).

Figura 2 - Fluxo diagrama para organização da revisão da Literatura. (3)(4)



Fonte: Autores (2024).

Limitados aos títulos, foram considerados: "educação ambiental e aprendizado móvel", "environmental education e mobile learning"; "educação e celular"; "education e mobile". Aplicados filtros de temporalidade, de disponibilidade de artigos completos e daqueles ligados a Educação Ambiental, foi possível uma quantidade factível para a leitura de seus respectivos.

A etapa de triagem resultou em 34 trabalhos. Delimitados como critérios de inclusão aqueles trabalhos de resumos completos com os descritores: "mobile" + "Environmental Education", que foram revisados por pares e disponíveis dentro do período de janeiro de 2019 a dezembro de 2023.

<sup>3</sup> Na triagem por leitura de resumos das 34 publicações: 25 eram na base CAPES e apenas 10 eram sobre Educação Ambiental, as demais eram ligadas a educação, e-learning, ciência e ecologia ou tecnologia. Das 3 publicações na base SciELO, 2 eram sobre Educação Ambiental.

<sup>4</sup> Na pesquisa das 3 publicações que passaram na triagem na base Google Schollar, apenas 1 estava disponível.

Após realizadas as triagens e exclusões dentro dos critérios metodológicos, 16 trabalhos científicos completos e recentes foram incluídos para esta revisão da Literatura conforme (Quadro 1).

Quadro 1 - Lista de trabalhos inclusos na revisão sistêmica

TÍTULO	ANO	AUTORES	PAIS
<i>From reflective observation to active learning: A mobile experiential learning approach for environmental science education</i>	2019	Shu-Chen; Chih-Hung	China
<i>Classroom revolution through SMART education in the Republic of Korea</i>	2019	Lim; Kye	Korea
<i>Nurturing Environmental Education at the Tertiary Education Level in China: Can Mobile Augmented Reality and Gamification Help?</i>	2019	Mei; Yang	China
<i>Improving quality and relevance of education through mobile learning in Rwanda: A promise to deliver</i>	2019	Wallet; Kimenyi	Ruanda
<i>Mobile Learning for Individualized Education in China</i>	2019	Hong Su; Hua Li	China
<i>Mobile Learning for Sustainable Development and Environmental Teacher Education</i>	2020	López; González	Espanha
<i>Promoting Elementary Pupils' Learning Motivation in Environmental Education with Mobile Inquiry oriented Ambience-Aware Field</i>	2020	Jong	China
<i>Memorizador íconos Mapa Verde - Juego de memoria para dispositivos móviles con Android sobre la metodología de Mapa Verde.</i>	2020	Medina et al.	Cuba
<i>Mobile learning in forestry education</i>	2020	Tereshchenko et al.	Russia
<i>Web-Based Animation Video for Student Environmental Education at Elementary Schools</i>	2021	Safitri et al.	Indonésia
<i>The Effectiveness of WhatsApp Mobile Learning Shows the Existence of Kamal Historical Site Towards Student Interest</i>	2021	Hikmah et al.	Indonésia
<i>A Systematic Literature Review of Mobile Learning Applications in Environmental Education from 2011-2021</i>	2022	Widiastuti, N.L.	Indonésia
<i>Shaping families' local biodiversity awareness while using a place-based mobile device during a nature walk</i>	2022	McClain, L.R.	Estados Unidos
<i>Instagram e a educação: algumas considerações</i>	2022	Santos, R. et al.	Brasil
<i>The Use of Mobile Sensors by Children: A Review of Two Decades of Environmental Education Projects</i>	2023	Silva, M et al.	Portugal
<i>Visualizing climate change through LIFE-AMDRYC4: a VR mobile-based video game to educate adult audiences on sustainable agricultural practices</i>	2023	Hernández-Pérez, Manoel et al.	Espanha

**Fonte:** Autores (2024).

## Resultados e Discussão

Quando as palavras-chave “Educação Ambiental e aprendizagem móvel” foram utilizadas nos títulos de trabalhos durante as pesquisas realizadas nas bases dos portais eletrônico da CAPES, SciELO, *Google Schollar* e na biblioteca da UNESCO, nenhuma publicação foi encontrada.

Este resultado permite avaliar e apontar duas situações, a primeira uma falta de publicações atualizadas na perspectiva dos últimos 5 anos e a segunda, uma carência de trabalhos em língua portuguesa nestes portais que são de maior uso pela comunidade acadêmica no Brasil.

Na mesma linha de análise, quando utilizadas as palavras-chaves “*Environmental Education*” + “*mobile learning*” apenas 6 trabalhos foram encontrados. Este segundo resultado traz um novo questionamento a respeito de qual seria a correta definição dos termos de publicações ligadas a Aprendizagem Móvel e Educação Ambiental, a medir pelas variações possíveis de descritores na língua inglesa para o tema.

Seria produtiva a busca por padronização das definições e termos relacionados, possibilitando uma relação com pesquisas atuais e futuras, para sinergia entre iniciativas e compartilhamento de práticas relacionadas a Aprendizagem Móvel. Uma opção seria o alinhamento das terminologias e ações propostas pela UNESCO.

A pesquisa realizada com os descritores “educação e celular” apontou para 30 publicações na base CAPES, destas, apenas 11 eram relacionadas a Educação Ambiental, sendo as demais, ligadas a temas gerais de educação, *e-learning*, ciência e ecologia e outras sobre ciência e tecnologia de forma ampla.

O resultado da pesquisa com os descritores “*Education e Mobile*” apontou para 5.567 publicações, destes, 94% encontrados na base CAPES, outros 278 artigos no *Google Schollar*, 32 na *SciElo* e 44 na Biblioteca da UNESCO.

É notável a predominância de assuntos ligados a didática do uso da tecnologia com educação nas áreas de saúde. O que leva a necessidade de um alinhamento também das terminologias ligadas a Aprendizagem Móvel com os temas de Educação Ambiental e seus impactos nas mudanças climáticas.

### ***Análise quantitativa das publicações incluídas***

Identificados e avaliados os 16 trabalhos neste artigo, foram observadas publicações de 10 diferentes países, sendo a China a maior ocorrência com quatro publicações, seguido pela Indonésia com três, Espanha duas e, uma publicação de outros 7 diferentes países: Brasil, Cuba, Estados Unidos, Korea, Portugal, Ruanda e Rússia.

Na perspectiva do tipo de ambiente educacional, observou-se que 10 trabalhos (63%) foram realizados em ambiente escolar formal escolar, 3 trabalhos (19%) em ambientes não escolares, aqui considerados como ação informal e outros 3 trabalhos (19%) considerados não aplicáveis, pois, foram pesquisas, revisões e análises de outros estudos.

No que se observou de localização do processo de educação, 8 trabalhos (50%) foram realizados dentro de sala de aula, 5 (31%) em atividades fora de sala de aula e outros 3 considerados não aplicáveis nesta classificação.

Quando verificada o tipo de dispositivo ou tecnologia utilizada, 6 trabalhos ou 38% utilizaram de aparelhos celulares, 4 trabalhos (25%) utilizaram de Tablets ou dispositivos inteligentes e, outros 4 trabalhos (25%) de uma combinação de tecnologias, como o uso de Salas de Aula inteligentes.

### ***O uso da aprendizagem móvel dentro da sala de aula***

Dentre os 8 trabalhos identificados, quando organizados em grupo como aqueles realizados dentro de salas de aula, 7 eram alinhados a educação escolar formal, exceto o trabalho realizado por Hernández-Pérez *et al.* (2023), que apresentou os métodos utilizados e resultados da aplicação da abordagem de Gerenciamento Ágil de Projetos (AGILE) ao desenvolver jogos.

Neste estudo envolvendo adultos especializados da área acadêmica e outros profissionais para a concepção, produção, e avaliação de uma experiência de aplicativo de realidade virtual móvel como ferramenta educacional. Os resultados foram positivos quando medida a aceitação do público-alvo e exploradas as suas capacidades de estimular a discussão sobre problemas ambientais.

Os autores destacam o potencial impacto positivo destas abordagens, pela visão mais ampla e do envolvimento de múltiplos agentes sociais e públicos que, em geral, são característicos para a solução dos problemas globais sobre as alterações climáticas. (Hernández-Pérez *et al.* 2023)

Na linha, da educação escolar formal, o trabalho de Shu-Chen; Chih-Hung (2019), apresenta um experimento com 50 alunos na disciplina de Ciências Ambientais de uma escola primária em Taiwan na China. O trabalho avaliou a eficácia da aprendizagem experiencial dos alunos em atividades ligadas a um sistema de aquicultura, onde uma tecnologia móvel foi desenvolvida para facilitar a aprendizagem prática dos alunos.

Uma avaliação estatística dos resultados dos testes aplicados para dois diferentes grupos, aos quais, foram observados no período de 4 semanas. Constatou que o grupo que teve acesso as tecnologias móveis, melhorou significativamente as respostas sobre aprendizagem, suas atitudes ambientais e apresentou aumento na eficácia para a resolução de problemas.

Os autores apontam que o aprender fazendo teve influência para o resultado. Destacam também que deve ser considerado como limitações, o tempo demandado dos professores para a preparação da aprendizagem e a necessidade de investigar as interações sociais e os padrões de aprendizagem dos alunos (Shu-Chen; Chih-Hung, 2019).

Na biblioteca da UNESCO existem bons casos de sucesso da implementação da aprendizagem móvel, um destes exemplos é a publicação sobre projeto denominado como “Educação Inteligente” que apresenta a estratégia do Ministério da Educação na República da Coreia.

Os autores, Lim; Kye (2019), apresentam a política de governo no relatório, que teve como objetivos promover uma abrangente “revolução na sala de aula”, para

uma educação de qualidade, inclusiva e equitativa. O nome do projeto é uma sigla em inglês “SMART” a qual o acrônimo define os cinco componentes da estratégia, que traduzidos representam: “Autodirigido, Motivado, Adaptativo, Enriquecido em Recursos e Educação incorporada à Tecnologia”.

O modelo é dividido nos aprendizados na sala de aula inteligente e a educação online. Entre as iniciativas conjuntas do projeto, foi feita a distribuição de dispositivos inteligentes aos estudantes que necessitavam de apoio financeiro, para equilibrar a desigualdade e criar sustentabilidade e igualdade.

Para avaliar os resultados, foram realizados pré-testes e pós-testes em 2016 que demonstram melhorias na criatividade, capacidade de inovação, críticas e capacidade de raciocínio. Foi observado também que a capacidade de alfabetização informacional melhorou após o uso de livros didáticos digitais.

Entre os desafios, foi apontado o reforço da capacitação dos professores, aquisição de conteúdos de alta qualidade, aspectos de tecnologia, tais com serviço em nuvem e necessidade de reforço da educação ética, a fim de eliminar possíveis efeitos colaterais negativos do abuso de informação de direitos autorais.

Os autores concluem que o fator mais importante é obter um consenso social sobre o caminho a seguir, permitindo políticas que beneficiem tanto o público como o ambiente educacional, pois, o contrário será difícil de sustentar o modelo de educação baseada em tecnologia por depender da contribuição dos participantes (Lim; Kye 2019).

Conforme apresentado por Hong; Hua (2019), os resultados de outro caso de sucesso disponível na Biblioteca da UNESCO são sobre a implementação da aprendizagem móvel em uma Escola Primária *Shuren Jingrui* na cidade de Chongqing, região centro oeste da China a qual, cobriu as séries do primeiro ao sexto ano. A escola não possuía professores com experiência no tema nos primeiros anos e a maioria dos pais não tinham capacidade de atuarem como tutores das crianças em casa.

O projeto tinha uma visão de implementação de longo prazo, por meio de três fases, sendo a primeira de 2011 a 2013, envolvendo pesquisa e uma implementação piloto de aprendizagens de aprendizagem móvel, a segunda fase, de 2014 a 2016 uma expansão e adoção do programa para toda a escola e, uma terceira fase de 2017 a 2019 que considerava uma revisão do programa para inovação continuada.

A estratégia de implementação foi definir metas faseadas, onde a escola fez planos progressivos para que os professores utilizassem as Tecnologias para melhorar o ensino: Em primeiro lugar, a escola organizou a formação dos professores e discussões coletivas sobre o uso de tecnologias. Em seguida, a escola realizou avaliações pedagógicas e testes de qualidade para promover uma boa utilização das tecnologias e, em terceiro lugar, a escola estava aberta à introdução de recursos externos para incentivar a utilização inovadora das tecnologias entre os professores.

Os autores Hong; Hua (2019) destacam entre os resultados a importante conexão entre a formação dos professores e uma plataforma para que alunos, professores e pais pudessem atuar em diferentes momentos. Esta conexão foi possível pela plataforma de recursos nacionais fornecida pelo Ministério da Educação da China.

A escola introduziu recursos no espaço de aprendizagem online, além de incentivar professores, alunos e pais a criarem recursos educativos. Como resultado, a escola desenvolveu até a publicação 28.249 recursos de aprendizagem interativos e 9.464 minicursos de vídeo, que contribuíram para a diversidade e qualidade da aprendizagem móvel.

Outra métrica de resultado, foi o aumento no número de prêmios obtidos pelos alunos de forma individual, e coletivos por meio de monitoramentos realizados desde 2011, na região onde está localizada a escola. Das 6 avaliações anuais da qualidade a nível distrital, os alunos muitas vezes tiveram os melhores resultados das 60 escolas primárias da região, ficando em primeiro lugar por cinco anos consecutivos.

Um último destaque deste caso de sucesso disponível pela UNESCO está ligado ao chamado Sistema Curricular Inteligente, sigla *SMAC* em inglês a qual a escola integrou as Tecnologias e inteligência artificial ao currículo para desenvolver um plano sistemático de curso de inovação, este, incorpora contato social, mobilidade, análise de dados e computação em nuvem.

Entre os três principais desafios, os autores destacam primeiro as dificuldades de fornecedores para as questões de *hardware* e *software* no longo prazo, em segundo lugar, a carência de conexões eficazes com as escolas secundárias, pois, à medida em que os alunos do ensino secundário enfrentam maiores pressão dos exames, estes exames podem dificultar seus esforços para continuar com aprendizagem móvel.

Buscando melhorar a qualidade e a relevância da educação por meio da aprendizagem móvel em Ruanda, os autores Wallet; Kimenyi (2019) também apresentaram desafios semelhantes e lições aprendidas.

Destacaram questões básicas e necessárias que precisam ser consideradas, por exemplo, a disponibilidade ou falta de energia nas escolas ou nas residências de alunos, assim como a falta de acesso à Internet de qualidades prejudicando o uso das possibilidades dos dispositivos móveis, levando ao uso limitado.

Outro aspecto está ligado a questões de segurança digital, objetivando proteger as informações que ficaram cada vez mais dependentes da tecnologia e são desafios constantes de mantê-las protegidas. O roubo dos equipamentos gerando a descontinuidade do processo de aprendizado é outro aspecto de impacto negativo apontado Wallet; Kimenyi (2019).

Safitri *et al.* (2021) por meio de uma pesquisa quase experimental realizada com uma amostra de alunos da quinta série do ensino básico de uma escola em Matraman no leste de Jacarta, na Indonésia durante o ano letivo 2019/2020, comprovaram estatisticamente que a utilização de vídeos elaborados com temas ambientais afetou positivamente a Educação Ambiental para alunos selecionados.

Os pesquisadores, desenvolveram uma metodologia de avaliação com pré-teste e pós-teste para dois diferentes grupos de alunos. O grupo controle recebeu informações no modelo convencional enquanto, o grupo do experimento assistiu vídeos de animação elaborados por meio do *Adobe Illustrator*, *Adobe After Effect* e *Adobe Premiere* para desenvolver os personagens, animação e preparar os vídeos respectivamente.

O conteúdo foi estruturado com cinco seções, sendo: mudanças climáticas, manguezais, reciclagem de resíduos, biodiversidade e destruição da camada de ozônio. Após tratamento dos dados, foi verificado que os grupos estavam normalmente distribuídos e que havia uma diferença significativa estatisticamente entre o pós-teste, os autores concluíram que o uso de vídeo de animação na aprendizagem pode melhorar as experiências positivas e a aprendizagem dos alunos.

Hikmah *et al.* (2021) concluíram que houve uma diferença estatisticamente significativa no interesse dos alunos no ensino médio por meio de conhecimento móvel quando utilizaram do aplicativo WhatsApp para demonstrar o potencial arqueológico de uma região de Jember na Indonésia.

Os autores concluíram que a utilização do WhatsApp para registro e trocas de mensagens durante as atividades aumentou positivamente o resultado dos alunos selecionados. Por meio de uma metodologia de avaliação com pré-teste e pós-teste para dois diferentes grupos de alunos.

O grupo do experimento que utilizou do WhatsApp obteve um aumento de 30,31 para 36,97 na nota média do pós-teste. O resultado levou os autores recomendarem a implementação aprendizagem móvel por meio do Aplicativo WhatsApp para aumentar o interesse dos alunos e como estratégia de inovação.

Com destaque para o grande aumento da presença dos dispositivos móveis na Rússia, os autores Tereshchenko *et al.* (2020), observaram que os estudantes já não conseguem mais se ver distante desta tecnologia para entretenimento e busca de informações.

Os autores contextualizam com conceitos da UNESCO e apresentaram resultados da aplicação de questionários com alunos e professores no instituto florestal de São Petesburgo, sobre a utilização de aplicativos durante as aulas e interações.

Em suas análises e conclusões a partir de resultados percentuais, porém, sem apresentar metodologia de pesquisa estruturada de amostragem e detalhes das questões e tratamentos estatísticos, defendem que a oportunidade de utilizar a educação móvel e dispositivos móveis para otimizar o sistema de aprendizado.

### ***O uso da aprendizagem móvel fora da sala de aula***

Dentre os trabalhos incluídos, cinco foram identificados e organizados como do grupo de aprendizagem realizada fora do contexto de salas de aula. Um estudo realizado por Mei; Yang (2019) avaliou uma abordagem de Educação Ambiental no ensino superior utilizando de duas tecnologias: Realidade Aumentada (RA) e Gamificação.

A metodologia utilizada, teve com base questões quantitativas e qualitativas após avaliação das respostas as perguntas e entrevistas com os participantes. Os resultados quantitativos revelaram que os participantes não tiveram dificuldade em interagir com a tecnologia envolvida e a necessidade de considerar o design pedagógico para evitar possíveis desvantagens digitais como aborrecimentos e interrupções.

Na avaliação qualitativa, os participantes concordaram que a integração das tecnologias beneficiou não apenas a aprendizagem de línguas, mas, melhorou também o conhecimento e a consciência ambiental. Ainda segundo os autores, estes resultados positivos são promissores para propor e vincular a Educação Ambiental aos currículos formais no nível superior aproveitando da AR e da gamificação.

Alguns exemplos de Realidade Aumentada que podem ser interessantes no ensino são por exemplo os aplicativos: *Sky Guide AR* para identificar constelações, *PlantSnap - Plant Identification* para reconhecer plantas e o *Monash Rocks* para nomear rochas no *Monash Earth Sciences Garden*, assim como, o aplicativo *KEEP COOL* como exemplo de Gamificação no desenvolvimento da consciência dos alunos das mudanças climáticas.

Para estudos futuros, é apontada a necessidade de aumentar a amostra dos alunos, e uma especial atenção as desvantagens dos aspectos digitais, como por exemplo, a distração e falta de dispositivos adequados que forneçam um design instrucional para facilitar o uso, pois, foi observado entre os alunos situações de distração e impaciência com as falhas do sistema.

Sebastián-López; González (2020) avaliaram a documentação de 188 trabalhos acadêmicos como resultado de oficinas de formação de professores para o ensino primário na Universidade de Saragoça na Espanha. Cada trabalho, foi avaliado de forma colaborativa por um grupo de 3 alunos do curso de licenciatura do ensino básico, para o curso de educação em geografia do período de 8 anos. Os alunos em sua quase totalidade tinham entre 19 e 20 anos e cerca de 70% eram mulheres.

Nas discussões e conclusões, destacam primeiramente a importância de os professores desenvolverem competências digitais no treinamento para professor, seguido de que os aplicativos móveis têm muita eficácia quando vem acompanhado de atividades externas em campo, em particular para temas ligados a superfície, meio ambiente e sustentabilidade.

O estudo aponta que as atividades em ambientes externos, são mais comuns para os currículos das ciências naturais e sociais, por exemplo, ensinar geografia, geologia e biologia além dos modelos atuais de sala aula faz muito sentido pela interação com o meio de estudo.

Alinhado ao objetivo de apresentar o que foi medido no treinamento e experiência dos professores na utilização do ensino na Educação Ambiental, foi observado que as tecnologias móveis baseadas no (Sistema de Informação Geográfica (GIS) traz além dos aprendizados, mais acurácia de dados.

O avanço do ensino de geografia e a grande evolução e disponibilidade aplicativos com Sistema de Posicionamento Global (GPS), permite verificar a latitude, longitude, altitude e o movimento de navegação com facilidades, devido a quantidade de dados disponíveis, os professores tem uma infinidade de opções para explorar os desafios de sustentabilidade, meio ambiente, mudanças climáticas, o impacto nos rios e florestas e a gestão de resíduos uma vez que eles sabem reconhecer e pertencem a lugares onde eles viveram e ou já visitaram.

Os autores apontam que o trabalho confirmou a hipóteses de que o aprendizado móvel facilita a aquisição de competências digitais no treinamento dos professores. A democratização do uso de dados abertos na Educação para o

desenvolvimento sustentável, em particular sobre o meio ambiente empodera os estudantes em suas decisões sustentáveis para seus lugares e espaços.

Na linha do desenvolvimento de aplicativos, Medina *et al.* 2020 publicou sobre o desenvolvimento de um aplicativo para dispositivos móveis que consiste em um jogo da memória, que apresenta ícones da metodologia Mapa Verde, dentro do conceito de gestão ambiental na comunidade estudo da metodologia do Mapa Verde e sua posterior implementação no município de *Consolação del Sur* em Cuba.

A metodologia apresentada foi de como construir por meio de de uma aplicação de informática um jogo por meio da metodologia Mapa Verde. Os autores apontam que embora às vezes a tecnologia possa afetar negativamente ao meio ambiente, se bem utilizado, também pode servir para cuidar do planeta. Viver um estilo de vida sustentável e saudável está se tornando mais fácil e atraente graças a crescente variedade de aplicativos que surgem diariamente sobre o tema.

McClain 2022 publicou os resultados obtidos de sua investigação sobre os aprendizados a respeito da biodiversidade local após atividade de caminhada guiada por um aplicativo chamado *e-Traiguide*. O aplicativo fornece informações sobre a biodiversidade local em uma trilha no SCEC - Centro Ambiental *Shaver Creek* em parceria com a Universidade Estadual da Pensilvania, na Floresta Stone Valley nos Estados Unidos.

Foram avaliadas por meio de de entrevistas abertas os relatos de um grupo de 31 famílias, totalizando 105 indivíduos. Além do grupo de 14 pais, na média, a idade das crianças e jovens participantes foi de 8,6 anos, faixa de idade pela qual o *e-Traiguide* foi desenvolvido por meio dos programas *iBooks AuthorTM* para criar e *iBookTM* usuários de *iPads*.

Apesar das limitações da pesquisa reconhecidas pela autora como a falta de uma pré-pesquisa que aponte o conhecimento prévio dos envolvidos, conclui que os resultados mostraram novos conhecimentos sobre as características das árvores, identificação de plantas e espécies de insetos.

Foi verificado também que em geral, os novos conhecimentos sobre as plantas foram mais relatados do que sobre os animais. A autora destaca que há valor na abordagem de oferecer para as famílias que realizam atividades ao ar livre conteúdo específico sobre a biodiversidade do local e no tempo.

Em trabalho realizado em Hong Kong, o autor Jong (2020), aponta que os Estudos Gerais, um tema mandatório no currículo, constituem de 12% a 15% do tempo total escolar para educação primária, sendo uma integração dos temas de ciência sociais, ciências e tecnologia.

Nesta linha de integração, a Educação Ambiental esta imersa no currículo formal que foi reformulado para que os alunos sejam preparados com conhecimentos, habilidades e atitudes para entender e enfatizar as dinâmicas das mudanças micro, macro e das várias dinâmicas locais, regionais e globais.

### ***As revisões sistemáticas disponíveis sobre aprendizagem móvel***

Entre os trabalhos incluídos, os dois a seguir são revisões sistemáticas das publicações relacionadas a aprendizagem móvel em Educação Ambiental. O trabalho de Widiastuti (2022) apresenta uma revisão sistemática referente ao

período de 2011 a 2021 para 378 artigos da base de dados *Springer*. Seus objetivos na revisão foram: verificar quantitativamente o número de publicações, sua distribuição ao longo dos anos, localização por país, número de autores e métodos de pesquisa.

Nos resultados e discussões foi apontado um aumento quantitativo das pesquisas sobre o tema de aprendizagem móvel de forma específica para a educação ambiental. Os dados foram organizados e apresentados em uma distribuição ao longo dos anos.

Apesar de limitados para uma única base de dados e pouca avaliação de representatividade estatística, a autora aponta em sua conclusão que o interesse ao tema de Educação Ambiental aumentou no período. Foi destacado também sobre o resultado da variável de método de investigação, onde, 60% dos artigos foram de investigação qualitativa de Pesquisa e Desenvolvimento, enquanto 20% dos artigos com métodos de investigação quantitativos, e nos 15% restante representavam uma misto de métodos.

O segundo estudo, foi realizado por Silva *et al.* (2023) sobre o uso de dispositivos móveis eletrônicos e sensores, por crianças e jovens em projetos de Educação Ambiental em Portugal. A análise do uso e do papel dos sensores em um conjunto a projetos de educação ambiental, apresentou uma síntese de pesquisa desses projetos, aos quais foram investigados como estudos de caso.

Foi observado o surgimento de algumas tendências ao examinar em ordem cronológica das publicações: primeiro, uma progressão em direção maior robustez, facilidade de uso, complexidade e especificidade dos sensores, seguido do aumento da autonomia dos alunos, tanto em termos de objetivos definidos quanto de práticas executadas envolvendo seus sentidos e sensores.

Uma terceira observação sobre o crescente grau de complexidade nas estratégias educativas e por último, um nível crescente de abstração nos resultados de aprendizagem e no conhecimento criado.

A análise de artigos publicados, capítulos e sites onde os projetos foram descritos constituem o corpus que possibilita a coleta de dados bibliográficos. As tabelas foram utilizadas na pesquisa como ferramentas de análise e visualização além de um levantamento bibliográfico.

O modelo SEAM, sigla em inglês para (Sensores e Sentidos na Educação Ambiental Junto com o professor na Mediação) foi desenvolvido com base na pesquisa apresentada neste artigo. Este modelo foi projetado para apoiar educadores ambientais na concepção e implementação de medidas ambientais projetos educacionais onde o uso dos sentidos e sensores humanos desempenha um papel central.

Projetos ambientais que aderem ao modelo SEAM podem apresentar características variadas em termos de seus objetivos, estratégias, práticas dos alunos, recursos, resultados de aprendizagem e criação de conhecimento.

Adicionalmente, na linha de publicações relacionadas a redes sociais muito utilizadas em Aparelhos móveis Santos; Rudnik (2022), apresentam um trabalho sobre a rede social Instragram na Educação, os autores discorrem por meio de uma análise qualitativa a evolução.

Apontam que essa Cultura Digital com as diferentes tecnologias pode fazer com que o aluno, se aproprie de diversas possibilidades, passando a utilizá-las como um mecanismo de auxílio pedagógico conforme os conteúdos propostos no currículo escolar, fornecendo maior engajamento e possibilidade de reflexão e discussão, que passam então a ocorrer não somente dentro das salas de aula, mas fora delas.

Por outro lado, mesmo que sejam acessíveis, as informações em grande parte podem ser falsas, sendo o papel do professor fundamental na interação com o aluno, para que percebam que nem tudo que está nas redes sociais é correto, atuando na diferenciação do conhecimento verdadeiro e falso. Exemplo são fotografias facilmente modificadas, ampliadas e alteradas.

Apontam que as possibilidades positivas de interação proporcionadas pelas redes sociais como o Instagram, fizeram surgir questionamentos sobre as abordagens metodológicas tradicionais dentro de sala de aula, tanto no quesito da formação do docente quanto do discente.

Concluem dessa forma, que o espaço virtual pode auxiliar na aproximação entre alunos e professores, sendo um facilitador da aprendizagem, pode expandir os conhecimentos escolares de forma mais rápida e proporcionar espaço e possibilidade para debates, discussões e atividades formalizadas.

### ***O uso seguro, responsável e saudável na aprendizagem móvel***

Avaliando em perspectiva os resultados das publicações, observa-se que todos 16 trabalhos buscam apresentar e testar aspectos positivos do uso da aprendizagem móvel para a Educação e conseqüentemente seu potencial para a Educação Ambiental, entretanto, um capítulo à parte se faz necessário para apontar aqui algumas considerações sobre os riscos e impactos existentes e em discussão.

Nesta linha, é importante destacar que nenhum dos artigos apontou aspectos ligados a promoção do uso seguro, responsável e saudável do aprendizado móvel para os envolvidos nas pesquisas. A UNESCO recomenda que sejam abordados e avaliados nas iniciativas e projetos além de riscos à Saúde, a exposição dos alunos a outros riscos tais como os ligados a *bullying*, violência e/ou conteúdos sexualmente explícitos (WEST; VOSLOO, 2014).

Dado o imenso número de pessoas que utilizam aparelhos móveis atualmente, a Organização Mundial da Saúde (OMS) se posiciona sobre o assunto. Observa que as pesquisas relacionadas aos riscos à saúde no uso de dispositivos móveis estão atualmente concentradas em sua grande parte para as exposições e áreas ligadas ao Câncer, interferências eletromagnéticas, acidentes de trânsito e outros efeitos a saúde.

Este é um tema de grande importância, pois, pela grande exposição e uso dos aparelhos móveis, mesmo em casos de pequeno aumento na incidência de efeitos adversos na saúde, já há risco de implicações para a saúde pública. A OMS, já busca avaliar em outras pesquisas os impactos do uso dos telefones e aparelhos móveis na saúde mental (OMS 2024).

Na primeira reunião da OMS sobre estas questões, no ano de 2014 ocorrida em Tóquio no Japão, um grupo de especialistas de diferentes partes do mundo

discutiu as evidências disponíveis, resultados e implicações para a saúde pública associadas ao uso excessivo da Internet, smartphones e dispositivos eletrônicos.

Na segunda reunião da OMS em Seul, na Coreia em 2015, abordou o tema do espectro, a taxonomia e as descrições clínicas dos distúrbios comportamentais associados ao uso excessivo da Internet, comunicação e plataformas de jogos no quadro das perturbações por comportamentos na 11ª revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-11).

Em setembro de 2016, em colaboração com o Departamento de Saúde de Hong Kong na China ocorreu uma terceira reunião da OMS, a qual focou nas políticas e programas de promoção, prevenção e tratamento da saúde destinados a reduzir os problemas de saúde pública associados ao tema.

No ano seguinte, 2017 em Istambul na Turquia, a quarta reunião da OMS tratou sobre as implicações dos comportamentos de dependência para a saúde pública e buscou validade conceptual e clínica dos distúrbios do jogo, onde foram apresentados e discutidos casos de diferentes países e seu manejo clínico (OMS 2024).

Em paralelo, surgem em diversas partes do mundo movimentos, preocupações e regulações contrárias ou restritivas ao uso de dispositivos móveis na educação. O Projeto de Lei 246 de 2024 em fase de avaliação pela Comissão de Educação (CE) da Câmara dos Deputados no Congresso Nacional, que em sua proposta, visa *"...coibir abusos na sala de aula, proíbe o uso indiscriminado de celulares e outros dispositivos eletrônicos pelos alunos nas unidades escolares públicas e privadas do Brasil..."* (Brasil, 2024).

Por meio da avaliação quantitativa dos trabalhos selecionados, é possível verificar a existência de uma diversidade de publicações, seja na perspectiva temporal destes últimos cinco anos, seja pela localização geográfica em diversos países, seja pelo tipo abordagem formal ou informal assim como, pela diversidade de métodos de avaliação.

No entanto, apenas de 0,9% das publicações filtradas avançaram da fase de triagem até os artigos inclusos neste estudo. É um percentual pequeno que comprova uma das hipóteses desta pesquisa, de que apesar do aumento de acesso à tecnologia, ainda é pequena a quantidade de artigos publicados sobre Educação Ambiental com uso de Dispositivos Móveis.

Os trabalhos foram limitados em suas metodologias quantitativas, pois, não apresentaram usos básicos de ferramentas estatísticas tais como, definição clara da população em estudo, suas respectivas amostras dentro de uma margem aceitável de erro com são práticas das pesquisas sociais.

Por fim, como concluído por Matias; Imperador (2021) sobre a prática dos jogos teatrais, que além de desenvolver diferentes tipos de inteligências, diverte, alegria, liberta e envolve os jogadores em aspectos fundamentais do seu dia a dia, os dados apresentados, reforçam a oportunidade de associar novas tecnologias de grande interesse de todos com as ações de Educação Ambiental.

## **Conclusões**

Diante do rápido avanço das tecnologias, é necessário um alinhamento e padronização das terminologias ligadas aos estudos sobre Educação Ambiental e Aprendizado móvel para continuidade das pesquisas, acompanhar a evolução do tema e minimizar os impactos das mudanças climáticas.

Os resultados demonstraram que nenhum dos artigos selecionados apontaram para a necessidade de as ações serem avaliadas e aprovadas por Comitês Éticos e suas prerrogativas para pesquisas realizadas com seres humanos. Na mesma linha, é necessário que projetos futuros observem a promoção do uso seguro, responsável e saudável do aprendizado móvel conforme recomendado pela UNESCO e as avaliações da OMS.

A prioridade e apoio aos professores é necessária, pois, continuam com papel fundamental nas estratégias e operacionalidade das iniciativas de Educação Ambiental por meio da Aprendizagem Móvel, para garantir o sucesso das ações, como tutor de conteúdos, orientador do aprendizado, guardião da veracidade das informações, controle da exposição dos alunos, formador de opinião e promotor do uso seguro, responsável e saudável da tecnologia.

É necessário considerar uma visão estratégica para justificar os investimentos, reconhecer o trabalho de estruturação e preparação das aulas dos professores e a promoção de abordagens estruturadas com claros objetivos pedagógicos, sequência e continuidade do aprendizado alinhados com políticas públicas, recomendações e diretrizes da UNESCO (WEST; VOSLOO, 2014).

A pesquisa corrobora a hipótese de que a Aprendizagem Móvel, deve ser vista como o meio para facilitação da Educação Ambiental e não o fim do processo, sendo necessária a incorporação de uma estratégia curricular que permita ações planejadas e continuadas para acelerar o aprendizado.

Por fim, esperamos que este trabalho possa informar e facilitar pesquisas semelhantes no futuro e suportar os decisores políticos educacionais por meio de evidências empíricas em seus processos de tomada de decisão.

## **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Código de Financiamento 001; ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade Federal de Alfenas e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior –Brasil (CAPES) – Código de Financiamento001.

## Referências

AUSTRIA - The World in 2050. The Digital Revolution and Sustainable Development. 2019 **International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA)**. Disponível em: <<http://www.twi2050.org/>> Acesso: 2 mar. 2024.

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**, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. **Projeto de Lei nº 246**. Em tramitação na Câmara dos Deputados. Visa coibir abusos na sala de aula, proíbe o uso indiscriminado de celulares e outros dispositivos eletrônicos pelos alunos nas unidades escolares públicas e privadas do Brasil e dá outras providências. Brasília, DF, 9 fev. 2024. Disponível: <<https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2417829&fichaAmigavel=nao>> Acesso: 19 mai. 2024.

ELKINGTON, J. 25 Years Ago I Coined the Phrase “Triple Bottom Line.” Here’s Why It’s Time to Rethink It. **Havard Business Review**. June 25, 2018. Disponível em: <https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it> Acesso: 24 mar. 2024.

GSMA Association - **The Mobile Economy 2024**. Londres, GSM: 2024. Disponível em: <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2024/02/260224-The-Mobile-Economy-2024.pdf> Acesso: 2 mar. 2024.

Jong, M.S.Y.. Promoting Elementary Pupils’ Learning Motivation in Environmental Education with Mobile Inquiry oriented Ambience-Aware Field. **International Journal of Environmental Research and Public Health**. 2020. VOL.17. NO. 7, Pag.2504. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1660-4601/17/7/2504> Acesso em: 4 jan. 2024.

Hernández-Pérez, M.; Pérez-Sirvent, C.; Sánchez, M.; González, J.. Visualizing climate change through LIFE-AMDRYC4: a VR mobile-based video game to educate adult audiences on sustainable agricultural practices. **Environmental Education & Communication**. 2023, VOL. 22, NO. 2, 91–106. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/1533015X.2023.2236623> Acesso em: 4 jan. 2024.

Hikmah, R. W.; Soepeno, B.; Puji, R. P. N.; Sugiyanto. The effectiveness of WhatsApp mobile learning shows the existence of Kamal historical site towards student interest. 2021. **Earth and Environmental Science**. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/747/1/012073> Acesso: 4 jan. 2024.

Hong, S.; Hua L.. **Mobile Learning for Individualized Education in China**. Case study by the UNESCO - Fazheng project on best practices in mobile learning. 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371930> Acesso: 4 jan. 2024.

LIMA, A. R. Q.; LIMA, H. F.; SOUZA, F. V.; SILVA, F. G.; LIMA, M. R.; ZARANZA, M. T. C.; SACRAMENTO, R. A. L. Tecnologia aliada à educação: um Estado do Conhecimento sobre o celular como recurso didático em sala de aula. 2020. **Research, Society and Development**. v. 9, n. 9. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7249> Acesso: 4 jan. 2024.

Lim, C.; Kye, B. K. **Classroom revolution through SMART education in the Republic of Korea**. Case study by the UNESCO-Fazheng project on best practices in mobile learning. 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366729> Acesso: 4 jan. 2024.

Maia, A. M.; Avelar, K. E. S. Utilização do aplicativo Conexão Escola 3.0 como ferramenta de implementação da educação ambiental na rede estadual de MG. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.19, n.3, p. 09-24, 2024.

Matias, T. P.; Imperador, A. M. Jogos Teatrais aplicados à educação ambiental. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.16, n.15, p. 532-546, 2021.

McClain L. R. Shaping families' local biodiversity awareness while using a place-based mobile device during a nature walk. **Applied Environmental Education & Communication**. 2022. Vol. 21 No. 3. Pag. 273-287. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/1533015X.2022.2064007> Acesso: 4 jan. 2024.

Medina C., Y.; Rodríguez, G. R. M.; Gonzáles, S. L. MEMORIZADOR ÍCONOS MAPA VERDE; 2020. **Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología** N° 26. pág. 56-62. Disponível em: <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/107237> Acesso: 11 mar. 2024

Mei, B.; Yang, S. Nurturing Environmental Education at the Tertiary Education Level in China: Can Mobile Augmented Reality and Gamification Help?. **Sustainability**. 2019. Vol. 11 No. 16, Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/16/4292> Acesso: 4 jan. 2024

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - **Radiation: Health risks of mobile phones and base stations**. Genebra: OMS, 2013. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/what-are-the-health-risks-associated-with-mobile-phones-and-their-base-stations> Acesso: 17 mar. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável**. 4 Educação de Qualidade. Brasil; ONU, 20 Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4> Acesso: 24 mar. 2024.

Page, M.J., McKenzie J.E., Bossuyt P.M.; Boutron I.; Hoffmann T.C; Mulrow, C.D. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **PRISMA Systematic Reviews**. 2021 Vol. 10 No. 89 Disponível em: <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13643-021-01626-4> Acesso em: 17 fev. 2024.

Safitri, D.; Lestari, I.; Maksum, A.; Ibrahim, N.; Marini, A.; Zahari, M.; Iskandar, R. Web-Based Animation Video for Student Environmental Education at Elementary Schools. **International Journal of Interactive Mobile Technologies**. 2021 Vol. 15 No. 11, pp. 66–80. Disponível em: <https://online-journals.org/index.php/ijim/article/view/22023> Acesso: 4 jan. 2024.

Sebastián-López, M.; González, R. M.. Mobile Learning for Sustainable Development and Environmental Teacher Education. **Sustainability** 2020. Vol. 12 No. 22, Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/22/9757> Acesso: 4 jan. 2024

Santos, R. O.; Rudnik R. M. L.. Instagram e a educação: algumas considerações. **Revista Brasileira de Educação**. 2022. Vol. 27. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/HsGjTVtZ3Yn4Bn6SkHdsZvB/?lang=pt> Acesso: 4 jan. 2024.

Silva, M.J.; Gouveia, C.; Gomes, C.A. The Use of Mobile Sensors by Children: A Review of Two Decades of Environmental Education Projects. **Sensors** 2023, Vol. 23. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/s23187677> Acesso em: 4 jan. 2024.

Soares Y.K.C.; Araújo, T.M.E. Evidências sobre eficácia de mensagens de texto na adesão à terapia antirretroviral em adultos. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. 2020. Vol. 41. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190242> Acesso em: 4 jan. 2024.

Shu-Chen C., Gwo-Jen H.; Chih-Hung C.. From reflective observation to active learning: A mobile experiential learning approach for environmental science education. **British Journal of Educational Technology**. 2019. VOL.50. NO. 5, Pag.2251-2270. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/bjet.12845> Acesso em: 4 jan. 2024.

Tereshchenko, S.; Zagorskaya, M.; Polyanskaya, O.; Bobritskaya, J.. Mobile learning in forestry education. 2020. IOP Conference Series: **Earth and Environmental Science** doi:10.1088/1755-1315/747/1/012073 Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/507/1/012031> Acesso em: 4 jan. 2024.

WEST, Mark; VOSLOO, Steven. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**: -. Brasília: UNESCO, 2014. 41 p. ISB-978-85-7652-190-7. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770?posInSet=1&queryId=ab27f042-4e0b-48e7-92fa-7d44b4e08077> . Acesso em: 4 jan. 2024.

Wallet, Peter; Kimennyi, Eric.; Improving quality and relevance of education through mobile learning in Rwanda: A promise to deliver. **UNESCO -Fazheng project on best practices in mobile learning**. 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000369044> Acesso: 4 jan. 2024.

Widiastuti, N. L.. A Systematic Literature Review of Mobile Learning Applications in Environmental Education from 2011-2021. **Journal of Educational Technology and Instruction**. 2022. Vol. 1 No. 1, Pag. 89-98. Disponível em: <https://ijeti-edu.org/index.php/ijeti/article/view/5/5> Acesso: 4 jan. 2024.

## 2.2 ARTIGO 2 - O CONHECIMENTO SOBRE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E GESTÃO DE RESÍDUOS EM JURUTI (PA)

Edson Augusto dos Reis <sup>5</sup>

Adriana Maria Imperador <sup>6</sup>

*Versão preliminar*

**Resumo:** Este trabalho teve por objetivo entender o perfil socioeconômico, o conhecimento e percepções sobre a gestão de resíduos sólidos no município de Juruti, visando suportar e fomentar ações e políticas públicas para a Educação Ambiental. Por meio de um modelo de pesquisa estruturada, entrevistas com 210 moradores e da análise dos dados, foi possível verificar entre outros resultados, que 92,7% reportaram ser muito importante destinar corretamente o lixo (Resíduo Sólido), ao tempo que 52,9% conhecem conceitos como 3Rs. A conclusão é que há oportunidade de alavancar a Educação Ambiental por meio de uma abordagem multisetorial e dar visibilidade para o importante trabalho dos catadores locais.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos; Lixo; Amazônia; Meio Ambiente.

**Abstract:** This study aimed to understand the socioeconomic profile, knowledge, and perceptions about solid waste management in the municipality of Juruti, aiming to support and promote actions and public policies for Environmental Education. Through a structured research model, interviews with 210 residents and data analysis, it was possible to verify, among other results, that 92.7% reported that it is very important to dispose of waste (solid waste) correctly, while 52.9% know concepts such as 3Rs. The conclusion is that there is an opportunity to leverage Environmental Education work through a multisectoral approach and give visibility to the important work of local waste pickers.

**Keywords:** Solid Waste; Garbage; Amazon; Environment.

---

<sup>5</sup> Universidade Federal de Alfenas. E-mail: edsonaugustodosreis@yahoo.com.br

<sup>6</sup> Universidade Federal de Alfenas. E-mail: adrianaimperador@yahoo.com.br

## Introdução

A má gestão dos Resíduos Sólidos (RS) é um problema conhecido, complexo e de grande desafio para gestores públicos e privados. Atualmente, 36,3% dos municípios brasileiros possuem coleta seletiva, 14,6% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) coletados são dispostos em lixões e o Brasil ainda possui 1.545 lixões ativos (ANA, 2024).

Este desafio aumenta nos municípios da região amazônica, devido as distâncias e características de uma logística fluvial com sazonalidade única. Neste cenário, é preciso atuar de forma sistêmica, considerando as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública conforme o 3.º princípio da Lei 12.305 que define a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2018).

Conforme Política Nacional do Meio Ambiente, estudos voltados a EA contribuem para a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico (Brasil, 1981).

Além de publicar os dados e resultados da pesquisa realizada no município sobre o conhecimento de EA e gestão de RS, os resultados foram analisados também a luz de aspectos legais e de informações do Plano de Saneamento do Município que, tem a universalização do acesso aos serviços de todos os cidadãos como primeiro princípio (Juruti, 2023).

A relevância do tema aumenta quando consideradas as perspectivas de crescimento da população na região amazônica, o que pode levar ao acúmulo de lixo (Resíduo Sólido) em áreas sensíveis para a biodiversidade. É preciso avaliar também, em um cenário de lixões, os riscos e as vulnerabilidades para desastres socioambientais conforme define a nova revisão da PNEA (Brasil, 2024).

Acreditando que a Educação Ambiental seja a ferramenta mais poderosa de transformação do indivíduo e da sociedade, em linha com o Art. 8º da Lei n. 9.795/1999 que dispõe sobre as atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Brasil, 1999). O estudo propõe experimentos por meio da busca de alternativas metodológicas de capacitação na área ambiental.

Entender o conhecimento sobre lixo (Resíduos sólidos) dos cidadãos e como a EA pode influenciar a população deste município em sua diversidade e características amazônicas, será fundamental para propor métodos e técnicas pedagógicas que contribuam para a eficácia das ações, alinhadas com o objetivo 4 de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas de assegurar a educação inclusiva e equitativa e de qualidade, além de promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos (ONU, 2024).

Conforme Verissimo *et al.* (2022), o município de Juruti está na Zona Amazônica Florestal, uma região que atualmente ocupa 39% do território da Amazônia Legal e corresponde as áreas mais conservadas e onde, é preciso priorizar a conservação da floresta com ganhos sociais e econômicos. Espera-se que os resultados deste trabalho suportem ações de EA públicas, privadas e do terceiro setor, assim como, sirvam de modelo a ser replicado para outras pequenas e médias cidades, comunidades tradicionais, indígenas, ribeirinhas, áreas de preservação, assentamentos e demais com similaridade aos desafios de gestão do Resíduos Sólidos.

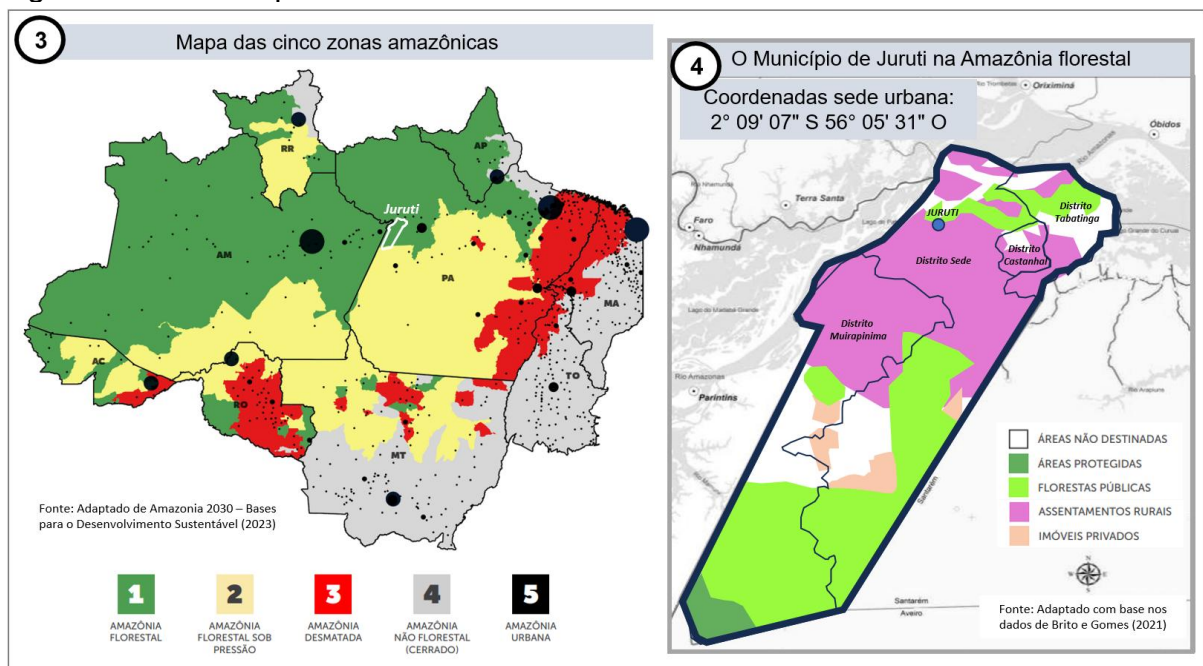
Localizado a margem direita do rio Amazonas, o município de Juruti apresentou uma população residente de 50.881 pessoas, em uma área territorial e 8.305,454km<sup>2</sup>, possui uma densidade demográfica de 6,13hab/km<sup>2</sup> segundo informações do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE, 2022).

O município possui a maioria da população distribuída em áreas rurais na região norte do município. Fundada em 1883 a partir de uma aldeia de índios Mundurucus, faz parte da Unidade Federativa do Pará, dentro da Mesorregião do Baixo Amazonas, Microrregião de Óbidos, fica a 848km de distância da Capital Belém e com área de 8.303,966 km<sup>2</sup>. (Juruti, 1957).

A seguir nas Figuras 3 e 4, a localização no Município com seus quatro distritos, sobrepostos sobre o zoneamento feito pelo Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazonia – IMAZON para o relatório Amazônia 2023 – Bases para o Desenvolvimento Sustentável da região, uma perspectiva importante que define a Amazonia Legal Brasileira em “5 Zonas Amazônicas” como segue:

Figura 3 - Localização do município de Juruti na Amazônia Legal Brasileira.

Figura 4 - O Município de Juruti na Amazônia Florestal.



Fonte: Organizado pelos autores a partir de Verissimo *et al.* (2022) e Plano Diretor Juruti (2018).

Ainda sobre zoneamento, vale observar que o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, reconhece dentro dos limites do município em Terras públicas da União inseridas em glebas públicas federais a Gleba Federal do Juruti Velho com 120.000ha e outros 10 Projetos de Assentamento agroextrativistas que totalizam 384.948ha (INCRA, 2021).

## Metodologia

A avaliação do conhecimento sobre Educação Ambiental e Gestão de Resíduos Sólidos, foi possível por meio da coleta de dados primários coletados utilizando o método de entrevistas estruturadas conforme propõe Gil (2008).

Visando uma maior aderência e aceitação pelos participantes, uma pessoa da região e com conhecimento local de Juruti, identificada, capacitada e registrada como parte da equipe de pesquisa, conduziu as entrevistas com todas as 210 pessoas, definidas dentro da amostragem nas várias regiões do município.

Por meio de um questionário com 31 perguntas para respostas predominantemente fechadas conforme os Apêndice A e B, foi possível realizar uma avaliação quantitativa mais uniforme dos resultados. Foram levantados, aspectos socioeconômicos, culturais, localização, conhecimento e disposição para ajudar nas melhorias do sistema de gestão de resíduos sólidos (lixo) do município de Juruti.

As perguntas utilizadas no questionário consideraram uma abordagem adaptada a realidade local, assim como, questões para abordagem com comunidades tradicionais conforme modelo utilizado por Imperador (2009) em sua Tese. Os participantes foram abordados em suas residências, empresas ou áreas públicas, selecionados aleatoriamente nos diferentes distritos, bairros e/ou comunidades de acordo com a disponibilidade em participar no momento da entrevista.

O questionário seguiu as diretrizes do Conselho Nacional de Saúde, que em seu Art. Nº 1 dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes. (CNS, 2016).

O projeto foi submetido, apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética da UNIFAL-MG conforme Anexo A, está registrado na Plataforma Brasil com código CAAE 58986222.2.0000.5142 seguindo a Lei nº 14.874/2024, que dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com seres humanos (Brasil, 2024).

A definição do tamanho da amostra seguiu a abordagem estatística de populações finitas, onde, calculou-se como amostra mínima o número de 210 indivíduos, sendo a maioria legal (mínimo de 18 anos) um critério de inclusão para os participantes da pesquisa.

Conforme propõe Gil (2008), foi considerado 4,8% como valor de erro aceitável e aplicável para pesquisas sociais. A Figura 5 apresenta a fórmula de cálculo para chegar na Amostra de 210 pessoas. Como a geração de resíduos é uma parte do plano de saneamento, ficou definido como população estatística deste estudo, o número de 11.277 de domicílios do Município de Juruti segundo as informações mais recentes e disponíveis no IBGE (2010).

Figura 5 – Fórmula para cálculo da amostra de populações finitas.

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N-1) + \sigma^2 \cdot p \cdot q} = \frac{6955}{33} = \boxed{210}$$

Onde:

n	210	Tamanho da Amostra
$\sigma^2$	2	Número de desvios padrão ( <i>Nível de confiança</i> )
p	50%	Porcentagem com a qual o fenômeno se verifica
q	50%	Porcentagem complementar
$e^2$	4,8%	Erro Máximo ( <i>Para pesquisas Sociais utiliza-se de 3 a 5%</i> )
N	13910	Número total de domicílios ( <i>Baseado em informações da PMJ 2022</i> )

**Fonte:** Organizado pelos autores a partir do método de Gil (2008).

Com objetivo de garantir uma melhor heterogeneidade da amostra, foi realizada uma distribuição geográfica dos locais para seleção das pessoas e/ou famílias representando seus domicílios conforme apresenta a Tabela 1. A seleção dos locais das entrevistas foi por meio de uma distribuição percentual ponderada da amostra, tendo como base o Zoneamento Urbano e Rural com seus respectivos bairros e comunidades tradicionais conforme previsto no Plano Diretor do Município (PMJ, 2018).

Tabela 1 - Distribuição dos domicílios dos participantes

Variável	N	%
<b>Setor do Domicílio</b>		
Urbano	122	58,1%
Rural	88	41,9%
<b>Distritos dos Município</b>		
Sede	149	71,0%
Muirapinima	33	15,7%
Tabatinga	15	7,1%
Castanhal	13	6,2%
Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)		

**Fonte:** Autores (2024).

Conforme diretrizes da Lei nº 13.709/2018 sobre Proteção de Dados, foi ressaltado para todas as pessoas entrevistadas que os dados referentes à sua pessoa, seriam protegidos e exclusivos para a pesquisa (Brasil, 2018), além da inteira responsabilidade do pesquisador, garantir o anonimato e total sigilo, para assegurar a privacidade das informações fornecidas.

A pesquisa teve risco mínimo para os que aceitaram responder o questionário e, foi apresentado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido - TCLE durante as entrevistas e solicitada a assinatura logo após ressaltar o texto: “Por me achar plenamente esclarecido e em perfeito acordo com este Termo de consentimento, eu, como sujeito da pesquisa, o assino”.

## Resultados e Discussões

### **Perfil socio biográfico**

Após realizadas entrevistas presenciais com os 210 participantes distribuídos em seus distritos, bairros e/ou comunidades para levantamento dos dados, iniciou-se a análise estatística das respostas para desenho de um perfil socio biográfico para compreender as características e aspectos da população, de forma que estas informações sejam base de compreensão da dinâmica, percepção e relação dos cidadãos sobre a gestão dos resíduos. A seguir na Tabela 2, estão apresentadas as variáveis de idade, gênero e escolaridade.

Tabela 2 - Distribuição de aspectos socioculturais da amostra

Variável	n	%
<b>Idade</b>		
Menos de 29 anos	42	20,0%
30 a 49 anos	109	51,9%
50 a 69 anos	55	26,2%
Mais de 70 anos	4	1,9%
<b>Gênero</b>		
Feminino	127	60,5%
Masculino	82	39,0%
Outros	1	0,5%
<b>Quando perguntado sobre a oportunidade de estudar</b>		
Fundamental Incompleto	50	23,8%
Fundamental Completo	16	7,6%
Ensino médio incompleto	23	11,0%
Ensino médio Completo	74	35,2%
Superior Incompleto	11	5,2%
Superior Completo	18	8,6%
Pós-graduação	16	7,6%
Não sei ou não quero informar	2	1,0%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2023).

A maior frequência da distribuição da variável idade se apresenta entre os 30 a 49 anos com 51,9% seguido da idade que vai até os 69 anos com outros 26,2. O gênero feminino foi predominante com 60,5% dos participantes.

A avaliação do nível de escolaridade é um fator chave no processo de entendimento do conhecimento para definir as melhores abordagens de Educação Ambiental, logo, sabendo das dificuldades logísticas e de disponibilidade de escolas na região, a pergunta foi adequada para saber até que nível a pessoa entrevistada teve a oportunidade de estudar.

Sobre a escolaridade, 77,6% da amostra, teve a oportunidade de estudar até o ensino médio, outros 32,4% não completou o ensino médio. Números que permitem apontar a necessidade de que os investimentos na Educação Ambiental serão efetivos, ao considerarem estes fatores associados com abordagens de andragogias para um público adulto e de ensino fundamental.

Na tabela 3, é apresentado que 78,1% dos participantes são natos de Juruti, outros 3,3% já estão na cidade há mais de 20 anos o que aponta uma predominância de pessoas que conhece bem a cidade e suas evoluções no tempo. Dos entrevistados, 85,2% apontam que trabalham e destes, 30,5% estão atuando na Indústria, comércio e prestação de Serviços, outros 24,3% nos serviços públicos e 20,5% em atividades agrícolas. Quando observada a renda familiar média, verifica-

se que 39,5% possuem uma renda de até um salário-mínimo no momento da pesquisa e outros 40% até 4 salários-mínimos.

Tabela 3 - Aspectos socioeconômicos dos participantes.

Variável	N	%
<b>Você trabalha</b>		
Sim	179	85,2%
Não	30	14,3%
Prefere não informar	1	0,5%
<b>Tempo de residência em Juruti</b>		
Nascido em Juruti	164	78,1%
Mais de 20 anos	7	3,3%
6 a 20 anos	30	14,3%
menos de 6 anos	9	4,3%
<b>Ocupação</b>		
Indústria, comércio e prest. Serviços	64	30,5%
Serviços Públicos	51	24,3%
Agrícola	43	20,5%
Aposentado / Pensionista	14	6,7%
Pesca	4	1,9%
Estudante ≥ 18 anos	3	1,4%
Mineração	3	1,4%
Prefere não informar	28	13,3%
<b>Qual familiar média mensal</b>		
abaixo de R\$ 768,00	46	21,9%
entre R\$ 768 a R\$ 1.114,00	37	17,6%
entre R\$ 1.115,00 a R\$ 4.806,00	84	40,0%
maior que R\$ 4.807,00	42	20,0%
Não sei ou não quero informar	1	0,5%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

Entender aspectos socioculturais é importante no contexto de avaliar as características do perfil da amostra, como estão distribuídos, como se organizam em comunidade para avaliar como juntar e desenvolver práticas públicas de prevenção ambiental. a mesma linha, na tabela 4 a seguir é apresentada a frequência de resposta a questões ligadas aos itens de maior orgulho e seus desdobramentos.

Tabela 4 - Aspectos socioculturais dos participantes.

(Continua)

Variável	N	%
<b>O que lhe dá mais orgulho de viver em Juruti?</b>		
Oportunidades de trabalho / emprego	69	32,9%
Festividades Religiosas das Comunidades	52	24,8%
Festibal que ocorre em julho	28	13,3%
Preservação das Florestas	27	12,9%
Campeonatos de Futebol	10	4,8%
Estrutura física da cidade	8	3,8%

Tabela 5 - Aspectos socioculturais dos participantes.

(Conclusão)

Variável	N	%
<b>O que lhe dá mais orgulho de viver em Juruti?</b>		
Comida e Culinária Tradicional	7	3,3%
Igarapés e locais para banho	7	3,3%
Outros motivos	2	1,0%
<b>Qual a sua religião?</b>		
Católico	146	69,5%
Evangélico	58	27,6%
Não sei ou não quero informar	6	2,9%
<b>Qual a sua tribo? Quando perguntado sobre o Festribal</b>		
Muirapinima	93	44,3%
Mundurukus	38	18,1%
Nenhuma	79	37,6%
<b>Qual o seu time de futebol?</b>		
Flamengo	83	39,5%
Vasco	18	8,6%
Botafogo	8	3,8%
São Paulo	8	3,8%
Corinthians	7	3,3%
Outros times	6	2,9%
Não sei ou não quero informar	80	38,1%
<b>Qual a melhor forma de enviarmos informações?</b>		
Por Celular (WhatsApp, SMS ou outros)	165	78,6%
Outras formas (por escrito e palestras na comunidade)	29	13,8%
Não sei ou não quero informar	16	7,6%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

A frequência das cinco respostas mais comuns sobre o que dá mais orgulho de viver em Juruti é interessante de ser observada, pois, há uma predominância de uma perspectiva econômica, sendo, as oportunidades de trabalho e emprego 32,9% a maior frequência de orgulho.

Em segundo lugar, seguido das festividades religiosas das comunidades 24,8%, uma perspectiva espiritual e cultural, e destes, quando agrupadas, 69,5% são católicos e outros 27,6% evangélicos. Este agrupamento, poderia ser subdividido em várias outras categorias de manifestações religiosas.

Na terceira posição de maior frequência de orgulho está o Festribal, festival que ocorre anualmente em julho. Uma movimentação cultural iniciada há 3 décadas e a qual projeta o nome da cidade e seu turismo.

Ao questionar sobre as tribos, 44,3% dos participantes acompanham a Tribo Muirapinima, 18,1% a Tribo Mundurukus e outros 37,6% reportaram não possuírem uma tribo específica.

Interessante observar que a Preservação das Florestas entra em quarto lugar nesta ordem com 12,9%. Segundo Veríssimo *et al.* (2022) de organização da Amazônia Legal em 5 Zonas, o município de Juruti é ainda classificado como parte da Amazonia de Florestal.

Os campeonatos de futebol completam a lista dos cinco maiores orgulhos apresentados, e do aprofundamento ao assunto, além dos diversos times locais, há uma predominância de torcedores do Flamengo com 39,5% amostra, nesta mesma faixa, uma grande parte da amostra, 38,1% responderam não demonstrar interesse ou não quis informar sobre futebol.

O último item da tabela apresenta os resultados das respostas sobre a melhor forma de comunicação, verificou-se o uso do celular como melhor forma de envio de informações para 78,6% da amostra.

Na Tabela 5, são apresentados os motivos reportados pela amostra sobre a presença de Urubus nas ruas da cidade e como pode ser observado, 52,4% apontam a presença de lixo (Resíduo Sólido) e sujeira nas ruas como principal causa, seguido da coleta e/ou disposição inadequados, presença de resíduos orgânicos, falta de saneamento básico e por fim um grupo de respostas ligadas ao comportamento e falta de educação sobre o tema.

Tabela 6 - Motivos para existirem Urubus nas ruas da Cidade?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
Devido ao lixo e sujeira nas ruas	47	63	110	53,4%	51,6%	52,4%
Coleta ou descarte inadequados	9	17	26	10,2%	13,9%	12,4%
Presença de lixo orgânico	7	12	19	8,0%	9,8%	9,0%
Falta Saneamento Básico	12	6	18	13,6%	4,9%	8,6%
Comportamento da população	5	6	11	5,7%	4,9%	5,2%
Falta conhecimento/consciência	2	9	11	2,3%	7,4%	5,2%
Devido ao lixo a céu aberto	1	3	4	1,1%	2,5%	1,9%
Falta de gestão e articulação		1	1	0,0%	0,8%	0,5%
Nada reportado ou a dizer	5	5	10	5,7%	4,1%	4,8%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

Os motivos apontados são semelhantes estatisticamente tanto para a população rural como para a urbana. Exceto para o agrupamento da Falta Saneamento Básico e Limpeza que apresenta 14% para respondentes rurais e apenas 5% para os respondentes da área urbana.

Nesta mesma linha de análise, a presença dos urubus incomoda muito 68,1% dos entrevistados, outros 20,5% reportaram já ter se acostumado com o cenário, enquanto outros 11,4% não veem problemas. Os resultados são estatisticamente semelhantes para os participantes da área urbana como rural conforme Tabela 6.

Tabela 7 - Quanto a presença de urubus nas ruas te incomoda?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Incomoda Muito	81	62	143	66,4%	70,5%	68,1%
Indiferente (já me acostumei)	27	16	43	22,1%	18,2%	20,5%
Não vejo problemas	14	10	24	11,5%	11,4%	11,4%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

Quando questionados sobre a responsabilidade pela correta destinação do lixo (Resíduo Sólido), a Prefeitura foi apontada em 48,1% das respostas como principal responsável pela correta destinação do lixo (Resíduo Sólido). Esta frequência é estatisticamente maior nas respostas dos participantes das áreas urbanas do que o setor rural.

Na tabela 07 é apresentado que a população, é a segunda listada como responsável pela destinação adequada com 28,1%, sendo que, percentualmente, o número é maior para os participantes do setor rural com 39,8% enquanto urbano apenas 19,7%. Os valores apontados para a responsabilidade das empresas e associações é respectivamente 2,9% e 1%.

Tabela 8 - A responsabilidade pela destinação do Lixo, é de quem?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Da Prefeitura	62	39	101	50,8%	44,3%	48,1%
Da População	24	35	59	19,7%	39,8%	28,1%
Das Empresas	5	1	6	4,1%	1,1%	2,9%
Das associações	2	0	2	1,6%	0,0%	1,0%
Outros	29	13	42	23,8%	14,8%	20,0%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

### ***Compreensão dos Entrevistados em Relação a Temática Educação Ambiental e Poluição Ambiental***

Entender o nível de conhecimento, engajamento, responsabilização e a disposição para ações de prevenção ambiental da população é fundamental para definir estratégias de Educação Ambiental que sejam eficazes e eficientes para minimizar o impacto dos resíduos sólidos, logo, questões para esta perspectiva foram realizadas.

Na Tabela 8 a seguir, é apresentado que 92,4% dos entrevistados apontam como muito importante realizar a destinação correta do lixo (Resíduo Sólido). Seguido de 6,2% importante e outros 1,5% que responderam como sendo de pouco ou sem importância. A variação de respostas entre os entrevistados do setor rural e urbano não foi significativa.

Tabela 9 - Na sua opinião, quanto importante é destinar corretamente o lixo?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Muito Importante	116	78	194	95,1%	88,6%	92,4%
Importante	6	7	13	4,9%	8,0%	6,2%
Pouco Importante	0	2	2	0,0%	2,3%	1,0%
Sem Importância	0	1	1	0,0%	1,1%	0,5%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência

Fonte: Autores (2024).

Na Tabela 9 a seguir, estão apresentadas as respostas para a forma pela qual os participantes destinam o lixo (Resíduo Sólido) em casa. É possível verificar que 72,9% dos respondentes apontaram colocar na lixeira, nas áreas urbanas, este percentual chega a 100%, enquanto no ambiente rural, 35,2%. O resultado é estatisticamente maior no ambiente urbano devido ao processo de coleta seletiva, enquanto, no setor rural, a predominância é de 61,4% de queima do lixo (Resíduo Sólido) em casa.

A prática de queimar o lixo (Resíduo Sólido) em casa é muito frequente em ambientes rurais, sem sistema de coleta e aqueles de difícil acesso. A prática foi evidenciada também por Costa *et al.* (2021) na Comunidade rural São José, Breves no Pará, ao observar que 93,3% dos moradores queimam os resíduos na própria comunidade.

Tabela 10 - Como você destina o lixo da sua casa?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Coloca na lixeira	122	31	153	100%	35,2%	72,9%
Queima em casa	0	54	54	0%	61,4%	25,7%
Enterra	0	1	2	0%	1,1%	1,0%
Descarta na rua ou estrada	0	2	1	0%	2,3%	0,5%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

Quando questionados sobre o conhecimento de redução, reuso e/ou reciclagem do lixo (Resíduo Sólido), as respostas apontaram que 52,9% responderam não conhecer. Estes resultados não variaram significativamente do setor urbano para o rural conforme apresenta a Tabela 10.

Tabela 11 - Você tem conhecimento sobre o Redução, Reuso ou Reciclagem?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Não	63	48	111	51,6%	54,5%	52,9%
Sim	59	40	99	48,4%	45,5%	47,1%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

Os números apontam para uma oportunidade e necessidade de investimentos na EA direcionada para Gestão de Resíduos Sólidos no município. Ao mesmo tempo, na Tabela 11 a seguir, é apresentado que 92,4% da população, entende como muito importante a destinação correta do lixo (Resíduo Sólido) para preservar o Meio Ambiente.

Em pesquisa de Braga; Brito (2021) sobre a percepção ambiental dos entrevistados no mercado de Ananindeua, apresentou resultados semelhante, 54% dos entrevistados demonstraram conhecimento do termo resíduos sólidos, 55,5%

apresentaram conhecimento sobre coleta seletiva de destes, 96% participariam de um projeto ambiental como a coleta seletiva.

A lacuna entre o conhecimento de práticas de reaproveitamento dos resíduos com a percepção da importância de destinar corretamente é uma oportunidade clara para conectar ações de EA que preencham este espaço e contribuam para o Plano de Saneamento Básico - PSB.

Tabela 12 - Quanto importante é destinar o lixo para preservar o Meio Ambiente?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Muito Importante	116	78	194	55,2%	37,1%	92,4%
Importante	6	7	13	2,9%	3,3%	6,2%
Pouco Importante	0	2	2	0,0%	1,0%	1,0%
Sem Importância	0	1	1	0,0%	0,5%	0,5%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência

Fonte: Autores (2024).

A dificuldade para descartar o lixo (Resíduo Sólido) de casa foi apontada como um problema para 36,7% dos participantes, este percentual é estatisticamente semelhante para os respondentes do setor urbano e rural, respeitando uma margem de erro estatístico aceitável de 5%, conforme apresenta a tabela 12.

Interessante observar que apesar de não haver diferenças, a logística de coleta urbana e rural é diferente. A hipótese para responder a este fato será apresentada logo a diante quando observado que no ambiente rural, a prática da queima dos resíduos é predominante.

Tabela 13 - Você tem dificuldade para descartar o lixo de casa?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Não	75	58	133	61,5%	65,9%	63,3%
Sim	47	30	77	38,5%	34,1%	36,7%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência

Fonte: Autores (2024).

Ainda na perspectiva econômica, na Tabela 13 é apresentado que 99,0% dos entrevistados sabem que alguns dos itens colocados no lixo poderiam ser vendidos. Uma oportunidade de organizar ações de Educação Ambiental para geração de renda ao passo que se reduz a destinação reduzindo custos do serviço público, minimizando impactos ambientais e busca eliminar o número de pessoas presentes dos Lixões que se formam nos distritos.

Tabela 14 - Você sabia que itens colocados no lixo podem ser vendidos?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Sim	121	87	208	99,2%	98,9%	99,0%
Não	1	1	2	0,8%	1,1%	1,0%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

No sentido econômico, na Tabela 14 a seguir, são apresentados resultados de que 36,7% teriam uma DAP – Disposição à Pagar mensalmente uma quantia para a coleta de lixo (Resíduo Sólido). Um percentual a ser considerado como oportuno inicialmente. Conforme observaram Reis; Imperador (2020), na DAP da cidade de Poços de Caldas - MG, 54% dos entrevistados estariam dispostos a pagar pelos serviços ambientais de provisão hídrica no município. São números que permitem avaliar cenários no modelo de gestão dos resíduos sólidos do município.

Tabela 15 - Você estaria disposto a pagar mensalmente para coleta na sua casa?

Variável	N			%		
	Urbano	Rural	Total	Urbano	Rural	Total
<b>Geral</b>						
Não	75	58	133	61,5%	65,9%	63,3%
Sim	47	30	77	38,5%	34,1%	36,7%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Autores (2024).

Em paralelo ao período da pesquisa de campo, o município de Juruti avançou algumas etapas no Plano de Saneamento Básico - PSB, onde, em março de 2023 uma audiência pública na cidade envolvendo vários setores e representantes do município aprovou o Plano de Saneamento, o local onde será construído o aterro sanitário do município e apresentou também, dados, estudos e projeções formalizados por meio do Decreto Municipal N.º 5.433/2023 e serão subsídio para as decisões do município (Juruti, 2023).

Dentre as informações disponíveis, um estudo da granulometria dos resíduos orgânicos, seguidos de plástico, resíduos de construção, papel e outros. Na tabela 15, é apresentado o percentual de cada item observado, assim como, avaliar a informação resultante das entrevistas.

Não são esperadas correlações nestes resultados, pelo fato de que os resultados advêm de métodos e amostras diferentes, porém, o registro e avaliação dos detalhes pode ajudar a formular estratégias de abordagem educacional sobre o perfil da população e resultados do que vai para o lixo atualmente.

Tabela 16 - Comparação das respostas sobre o que mais poderia ser aproveitado do lixo em Juruti, versus a granulometria do estudo da prefeitura?

Variável	Entrevistas		PSB <sup>(1)</sup>	Varição
	N	%	%	%
<b>Geral</b>				
Plástico (Exemplo: Embalagens)	99	47,1%	17,5%	29,7%
Vidro	44	21,0%	3,0%	17,9%
Papel	23	11,0%	7,4%	3,5%
Orgânico (Exemplo: Resto de comida)	20	9,5%	44,3%	-34,8%
Ferro e outros metais	12	5,7%	1,4%	4,3%
Alumínio (Exemplo: Latinhas)	6	2,9%	2,4%	0,5%
Eletrônicos e Pilhas	3	1,4%	0,4%	1,0%
Outros	2	1,0%	7,8%	-6,9%
Resíduo de construção	1	0,5%	15,7%	-15,2%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Organizado pelos autores.

Nota 1 - Granulometria do PSB - Plano de Saneamento Básico do município de Juruti (2023)

### **Ações e resultados práticos observados durante a pesquisa**

Em paralelo a realização da pesquisa, vários registros foram realizados nos mais diversos locais do município. A Figura 5A apresenta no registro número 1, exemplo de decoração do ponto de coleta com tema Indígena e alusão às cores que representam as tribos Muirapinima e Mundurucus na orla da região central do município.

A Figura 5B demonstra a presença de embalagem descartadas de produtos consumidos durante e após uma atividade esportiva. A Figura 5C apresenta uma forma criativa de coleta de garrafas e copos plásticos durante as atividades do Círio de Nossa Senhora da Saúde.

Os três exemplos da Figura 6 a seguir, trazem características que foram observadas ao longo dos quatro 4 anos da pesquisa e que compõem itens de apontados como de orgulho pelos cidadãos.

Figura 6 - Registros da presença e ausência de coletores para resíduos



Fonte: Autores (2023).

Na Figura 6A, uma abordagem combinando aspectos culturais e cores, com especial abordagem a tradicionalidade e raízes indígena, na Figura 6B, um exemplo

negativo do descarte inadequado em evento futebolístico, e na Figura 6C, uma abordagem utilizando coletores em forma de garrafa para embalagens de água.

Um dos maiores desafios do PSB é encontrar o equilíbrio econômico entre os custos e despesas dos serviços prestados, versus o que entra de receita e/ou verbas destinadas para a gestão dos resíduos. As figuras 7A, 7C e 7D ilustram a complexidade logística para o transporte dos resíduos sólidos na região.

Durante campanhas pontuais realizadas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente – SEMMA, fica claro que as distâncias e uso de embarcações tornam o transporte dos resíduos coletados nas comunidades mais afastadas da área central difícil e perigoso. O registro da figura 7B feito pelo autor, exemplifica pontos de coletas presentes nos maiores supermercados, que já disponibilizam local para os resíduos provenientes de embalagens.

Figura 7 - Registro da SEMMA, cidadãos e empresas na coleta de resíduos



Fonte: Figuras 7A, 7C e 7D Secretária Municipal de Meio Ambiente SEMMA 2022

Fonte: Figura 7B autores (2024).

O processo de consulta pública conduzido pelo governo local sobre o PSB envolvendo os diversos setores do município, além das deliberações sobre formais, foi também, um importante espaço público de participação das várias lideranças do município exporem suas diferentes perspectivas a respeito do PSB, o movimento trouxe luz por exemplo ao importante trabalho que vem sendo realizado pela CATAJUR – Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis e Reutilizáveis de Juruti.

Os registros de A e B da Figura 8 e do Anexo B, são imagens e falas dos representantes da CATAJUR durante painel de sustentabilidade com foco em Soluções para poluição plástica promovido pela SEMMA na semana do Meio Ambiente 2023. O registro C apresenta seis outros catadores durante o Festival de 2023. As imagens ilustram que os agentes locais passaram para uma posição de protagonista orgulhosos do trabalho ambiental que estão realizando na comunidade.

Figura 8 - Imagens dos Catadores da CATAJUR em ações públicas



**Fonte:** Organizado pelos autores a partir de imagens da SEMMA (2023)

Reconhecer e educar a todos sobre a importância pública destes agentes locais deve ser pauta das estratégias do PSB, pois, segundo dados do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, o Brasil ainda possui 1.545 lixões ativos Cobertura de coleta de resíduos sólidos e somente 36,3% dos municípios brasileiros possuem coleta seletiva (Brasil, 2021).

Ainda segundo o relatório do Panorama do Saneamento Básico no Brasil, 98,7% da população urbana tem coleta domiciliar dos resultados sólidos, mas, 14,6% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) coletados são dispostos em lixões.

Os impactos ambientais e sociais do descarte inadequado de resíduos também são preocupantes conforme apontou Imperador (2009) durante pesquisa com comunidades tradicionais na Amazonia, onde, observou que a falta de orientação relacionada aos impactos ambientais causados pela disposição inadequada dos resíduos tóxicos é um risco para as populações.

A autora capturou os seguintes relatos:

“uma disputa por pilhas usadas na comunidade, pois, acometidos por uma espécie de formiga (não identificada) considerada com uma praga por destruir as roças de subsistências, os manejadores encontraram nas pilhas uma forma de exterminá-la, enterrando as pilhas no solo onde as formigas constroem seus túneis de passagem, ou seja, nas próprias áreas de roçado” Imperador (2009).

É importante educar e destacar também que desde 1999, o Brasil possui legislação que dispõe correta de pilhas e baterias que contenham mercúrio, chumbo e cádmio. A Resolução CONAMA n.º 401 de 30 de novembro de 2008. No Art. 1º estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio e os critérios e padrões para o gerenciamento ambientalmente adequado das pilhas, baterias e demais comercializados em território nacional (CONAMA, 2008).

Os efeitos destes metais são preocupantes para a saúde humana, por exemplo o Cádmio (Cd) pode causar câncer, disfunção renal, digestivas e problemas pulmonares, o Mercúrio (Hg), pode gerar congestão, inapetência, indigestão, dermatite, diarreia e Dores abdominais. O Chumbo (Pb) pode levar a Anemia,

disfunção renal, encefalopatia assim como o Manganês (Mn) e Zinco (Zn) podem gerar impactos diversos a saúde (*apud* Brasil, 2008)

A prática da queima de lixo (Resíduo Sólido) em casa é muito fato em ambientes rurais e áreas remotas de difícil acesso, sem sistema de coleta. A prática foi evidenciada também por Costa *et al.* (2021) na Comunidade rural São José, Breves no Pará, ao observar que 93,3% dos moradores queimam os resíduos na própria comunidade, logo, precisa ser avaliada de várias perspectivas, no contexto ambiental um risco de impacto no meio físico e biótico, assim como, na perspectiva social, de logística e econômica como uma solução paliativa para o problema.

A importância da EA para a gestão de RS precisa abordar assuntos fundamentais como os já citados riscos à saúde, como também para questões de limpeza pública, conforme concluiu BISPO *et al.* (2020), que as ações práticas de EA juntamente com a revitalização nas vias públicas de Belém foi eficaz para coibir o descarte irregular de Resíduo Sólido Urbano (RSU), apontando que houve um impacto significativo na mudança de hábito da população, sendo está uma forma de avanço possível também em Juruti.

Já Silva *et al.* (2023), concluiu que a abordagem de RS feita como tema interdisciplinar usando a EA, proporciona entender que o quê é abordado em sala de aula e aquelas práticas usadas de trazer para a turma a visão de construir a EA, é articular o indivíduo a sua realidade cotidiana, promove a consciência dos envolvidos e a aplicação de uma educação voltada para o bem-estar de todos.

## **Conclusões**

Conclui-se que, embora haja um crescente conhecimento sobre práticas na gestão de Resíduos Sólidos, ainda há lacunas significativas na participação ativa dos cidadãos. Os aspectos legais fornecem um marco regulatório robusto, mas a implementação local ainda enfrenta muitos desafios, sendo necessárias ações e campanhas de Educação Ambiental estruturadas, mais acessíveis e frequentes, para suportar investimentos de infraestrutura, transporte e destinação final dos resíduos.

O perfil organizado neste trabalho traz informações relevantes para suportar o desenho de planos e políticas para Educação Ambiental que agora é disciplina obrigatória no currículo público escolar no Estado do Pará, de forma que as práticas de redução, reaproveitamento e reciclagem avancem e permitam frear o avanço dos lixões e redução de despesas públicas.

O resultado da pesquisa é relevante ao dar voz de forma estruturada ao evidente descontentamento da população com relação ao lixo (Resíduo Sólido) na cidade e a presença de urubus, descaracterizando comentários de que este cenário é um costume e/ou acomodação dos cidadãos do município.

A prática da queima de lixo (Resíduo Sólido) em casa é muito fato em ambientes rurais e áreas remotas de difícil acesso, sem sistema de coleta, nesta realidade, a Educação Ambiental levar conhecimento e diminuir os impactos ambientais nos meios físico, biótico e antrópico.

Há um avanço na conscientização e importância da reciclagem e do descarte adequado de resíduos. No entanto, identificou-se a necessidade de maior investimento em programas de Educação Ambiental sobre aspectos legais, sobre o plano de saneamento do município e os desafios logísticos na Amazônia para contextualizar a problemática e necessidade de ações.

Por fim, promover a Educação Ambiental com instrumento de transformação dos cidadãos de Juruti é fundamental para que estes possam atuar e puxar o cumprimento do Plano Municipal de Saneamento.

## **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Código de Financiamento 001; ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (PPGCA) da Universidade Federal de Alfenas e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Referências

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Grandes números**. 2020 Disponível em: <https://www.ana.gov.br/saneamento/> Acesso em: 18 de ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso em: 23 jul. 2024.

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**, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 14.926 de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jul. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm) Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 31 ago. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l6938.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm) Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Parecer Técnico nº 070 CGVAM/SVS/MS/2008**. Brasília. DF, 30 jun. 2008. Disponível em: [https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com\\_sisconama&task=documento.dowload&id=16739](https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task=documento.dowload&id=16739) Acesso em: 16 jul. 2024.

BISPO, C. J. K., SOUZA, H. E. N., MONTEIRO, M. A. P., DA SILVA, J. G. S., MACHADO, K. G., SILVA, R. C.. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA AMAZÔNIA. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.15. n.7. p.123-133. São Paulo. 2020.

BRITO, F. S. L.; BRAGA, R. L.. PERCEPÇÃO AMBIENTAL DOS FEIRANTES EM RELAÇÃO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS GERADOS NO MERCADO CENTRAL DE ANANINDEUA (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.16. n.4. p.434-450. São Paulo. 2021.

CNS - Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Resolução nº 510/2016, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt->

[br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view](https://www.gov.br/br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view)

Acesso em: 25 ago. 2022.

CNS - Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012.** Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf> Acesso em: 29 jan. 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 401 de 4 de novembro de 2008.** Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 nov. 2008. Disponível em: [https://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=570](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570) Acesso em: 23 ago. 2024.

COSTA, D. S.; BARREIROS, H.; COSTA, A. S. Análise da percepção ambiental dos moradores da Comunidade rural São José, Breves (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental.** v.17. n.5. p.292-311. São Paulo. 2022.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados Brasileiros.** Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/juruti.html>>. Acesso em: 16 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama do Município de Juruti.** Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2022. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/juruti/panorama> Acesso em: 25 ago. 2024.

IMPERADOR, A. M.. **Percepção locais de manejadores comunitários sobre a certificação do Conselho de Manejo Florestal (FSC) para produtos florestais não madeireiros no Estado do Acre.** Tese – Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – **Acordos de Cooperação.** Santarém, PA: INCRA, 2021. Disponível em [https://www.gov.br/incra/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/acordos-de-cooperacao/titula-brasil/STA\\_Juruti.pdf](https://www.gov.br/incra/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/acordos-de-cooperacao/titula-brasil/STA_Juruti.pdf) Acesso em 16 jul. 2024.

JURUTI (PA). In: **Enciclopédia dos municípios brasileiros.** Rio de Janeiro: IBGE, 1957. v. 14. p. 398-402. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295\\_14.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_14.pdf) Acesso em: 25 ago. 2024.

JURUTI. **Decreto Municipal N.º 5.433,** de 5 de junho de 2023. Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico. Disponível em: <https://juruti.pa.gov.br/wp-content/uploads/2023/01/DECRETO-No-5.433-2023-APROVA-DE-PALNO-MUNICIPAL-DE-SANEAMENTO-BASICO.pdf> Acesso em: 24 jul. 2024.

JURUTI. **Lei Municipal nº 1.145** de 13 de dezembro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo. Disponível em <https://juruti.pa.gov.br/wp->

[content/uploads/2021/08/LEIS-MUNICIPAIS\\_1.145\\_2018\\_0000001.pdf](#) Acesso em: 23 jul. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas**. Brasil; ONU, 2023 Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4> Acesso: 24 mar. 2024.

REIS, E. A.; IMPERADOR, A. M.. 2020. Avaliação de cenários econômicos hipotéticos para viabilizar o pagamento pelos serviços ambientais – PSA. **Revista Holos Environment**. v.20 n.1. p.39-59. (2020)

SILVA, G. R.; SILVA, M. C. B. C.; MELO, G. M.. Educação Ambiental não formal: A utilização de mídias sociais como forma de disseminação de tecnologias Socioambientais.). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.17. n.3. p.244-258. São Paulo. 2022.

SILVA, F. P.; VIANA, R. K. R.; SILVA, P. B.. Educação Ambiental e Resíduos Sólidos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.8. n.7. p.211-226. São Paulo. 2023.

SILVA, M. **Gestão de resíduos sólidos urbanos**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2020.

BRASIL, Ministério das Cidades - **Panorama do Saneamento Básico no Brasil**. Brasília: SINISA, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/acao-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/sinisa/panorama-do-saneamento-basico-do-brasil> Acesso em: 16 jul. 2024.

VERISSÍMO, B., ASSUNÇÃO, J., BARRETO, P., LIMA, M., SANTOS, D. **As Cinco Amazônias**. Bases para o Desenvolvimento Sustentável da Amazonia Legal. IMAZON. 2022. Disponível em: <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/11/As5Amazonias.pdf> Acesso: 23 jul. 2024.

## 2.3 ARTIGO 3 - A EFICÁCIA DO CELULAR PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA AMAZÔNIA

Edson Augusto dos Reis <sup>7</sup>

Adriana Maria Imperador <sup>8</sup>

Sara Melo <sup>9</sup>

*Versão preliminar*

**Resumo:** Este trabalho teve por objetivo avaliar a eficácia do uso do telefone celular como instrumento de Educação Ambiental para a gestão dos resíduos sólidos em Juruti no Pará, por meio do método de entrevistas estruturadas, da entrevista de campo com 210 moradores e da análise dos dados primários em dois momentos, foi possível verificar uma variação estatística significativa entre os participantes envolvidos no projeto versus o grupo controle. Houve uma evolução positiva de 47% nas respostas, enquanto, o grupo controle se manteve em 21%. Alinhadas com o ODS N.º4, as ações na pesquisa por meio do celular foram eficazes para promover Educação Ambiental nas áreas remotas desta parte da Amazônia.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Móvel; Juruti; ODS; aplicativos; resíduos sólidos.

**Abstract:** This study aimed to evaluate the effectiveness of using mobile phones as a tool for Environmental Education in the management of solid waste in Juruti – Pará State. Through the structured interview method, field interviews with 210 residents, and analysis of primary data at two moments in time, it was possible to verify a statistically significant variation between the participants involved in the project versus the control group. There was a positive evolution of 47% in the responses, while the control group remained at 21%. Aligned with SDG No. 4, the actions planned in the research through mobile phones were effective in promoting Environmental Education to the remote areas of this part of Amazon.

**Keywords:** Mobile Learning, Juruti, SDG, Apps, solid waste.

---

<sup>7</sup> Universidade Federal de Alfenas. e-mail: edsonaugustodosreis@yahoo.com.br

<sup>8</sup> Universidade Federal de Alfenas. e-mail: adrianaimperador@yahoo.com.br

<sup>9</sup> e-mail: sarapeviager@gmail.com

## Introdução

Uma transformação exponencial nos processos de comunicação, socialização e educação já influenciam aspectos políticos, econômicos, legais e éticos. Isto se deve a rápida disseminação dos telefones celulares e aplicativos das mais diversas formas. Apesar da grande disparidade ainda existente no acesso à internet de alta velocidade e habilidades de uso, esta transformação pode ajudar na minimização dos problemas ambientais (IIASA, 2019).

Esta transformação é parte de uma revolução tecnológica, dados recentes apontam que 5,6 bilhões de pessoas, o equivalente a 69% da população mundial, já possui uma inscrição para algum tipo de dispositivos móveis. São 4,7 bilhões de pessoas que já tem acesso à Internet e, segundo o relatório da economia do setor de tecnologias móveis, as projeções apontam para um aumento destes números até 2030 (GSMA, 2024).

Considerando que a Tecnologia aplicada para a Educação Ambiental (EA) possa ajudar na disseminação de conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento e estilos de vida sustentáveis, este trabalho está alinhado com a visão de Sustentabilidade da Organização das Nações Unidas (ONU), no objetivo N.º 4 de assegurar uma educação inclusiva e equitativa e de qualidade e, do N.º 7 de garantir a sustentabilidade ambiental com ênfase na coleta e a destinação correta dos Resíduos Sólidos (RS) dentro dos componentes do saneamento básico. (ONU, 2020).

Em linha com a Lei n. 9.795/1999 que dispõe sobre a Educação Ambiental Não-Formal dentro da Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (Brasil, 1999). O trabalho propõe a integração da ciência e a tecnologia ao testar a hipótese de eficácia do uso do celular como desenvolvimento de instrumentos e metodologias para a difusão de conhecimentos das questões ambientais e sensibilização da população urbana, ribeirinhos, agricultores e populações tradicionais.

De forma mais específica o objetivo é avaliar a eficácia da Educação Ambiental por meio de mensagens enviadas pelo telefone celular ao verificar os resultados das informações e aprendizados adquiridos antes e depois das ações de Educação Ambiental.

O problema ambiental em questão é a disposição incorreta dos resíduos sólidos em seus impactos. A má gestão dos RS, é um problema conhecido, complexo e de grande desafio para gestores públicos e privados. Este desafio é ainda mais crítico nos municípios da região amazônica, devido as distancias e características de uma logística fluvial única.

Neste cenário, é preciso uma visão ampla, para atuar de forma sistêmica, considerando as variáveis ambientais, sociais, culturais, econômicas, tecnológicas e de saúde públicas conforme o terceiro princípio da Lei 12.305 que define a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2018).

Assim como é necessário aprimorar as práticas de Educação Ambiental (EA) e contribuir com a compatibilização do desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico conforme Política Nacional do Meio Ambiente (Brasil, 1981).

Serão apresentados os resultados de uma pesquisa de campo, realizada em dois momentos, com atenção para a evolução do conhecimento dos cidadãos de

Juruti, a respeito do conhecimento da gestão de Resíduos sólidos, que será chamado propositalmente em alguns momentos de “lixo” para aumentar a proximidade com os entrevistados.

Os resultados foram analisados a luz de aspectos legais, desafios logísticos e das informações do Plano de Saneamento do Município que, tem entre suas diretrizes, a universalização do acesso aos serviços para todos os cidadãos como primeiro princípio (Juruti, 2023).

Este é um tema de alta relevância devido as projeções de crescimento do acúmulo de Resíduo Sólido em áreas sensíveis da perspectiva Ambiental. É necessário também uma atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais conforme define a nova revisão da Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 2024).

Em linha com o Art. 8º da Lei n. 9.795/1999 que dispõe sobre as atividades vinculadas à PNEA e acreditando que a Educação Ambiental seja a ferramenta mais poderosa de transformação do indivíduo e da sociedade, o projeto propõe experimentos na busca de alternativas metodológicas eficientes e eficazes de capacitação na área ambiental.

O primeiro passo é entender o perfil dos cidadãos e como a EA pode influenciar o município de características amazônicas, para propor métodos e técnicas que contribuam para a eficácia das ações de EA em linha com o Objetivo Desenvolvimento Sustentável – ODS N.º 4, de assegurar uma educação inclusiva, equitativa e de qualidade, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todas e todos (ONU, 2024).

Conforme Verissimo *et al.* (2022), o município de Juruti está na Zona Amazônica Florestal, região que ocupa 39% do território da Amazônia Legal e corresponde as áreas mais conservada. Zona onde é preciso priorizar a conservação da floresta com ganhos sociais e econômicos segundo o relatório que propõe apresentar soluções sustentáveis para a região Amazônica.

O resultado do trabalho vislumbra suportar ações de EA públicas, privadas e do terceiro setor como potencial de ser replicado para outras cidades, comunidades tradicionais, indígenas, ribeirinhas, áreas de preservação, assentamentos e demais com similaridade aos desafios de gestão do Resíduo Sólido da região amazônica.

O número de estudos sobre o uso do celular tomou novas proporções a partir dos anos de 2012, e estas pesquisas que antes se concentravam nas áreas de Ciências Exatas e da Natureza, avançaram para as áreas das Ciências Humanas e Sociais (Lima *et al.*, 2020).

Um destes estudos aponta aspectos positivos do uso de dispositivos móveis por crianças e jovens em projetos de EA, onde, foi observado um aumento na autonomia e objetividade dos alunos durante atividades práticas envolvendo os sentidos nas estratégias educativas (Silva *et al.*, 2023).

Outro exemplo, foi sobre eficácia, apresentado pelos autores Soares; Araújo (2020), onde, dentro de ações de educação em saúde, apresentaram evidências do aumento das taxas de adesão à terapia antirretroviral, após uso de mensagens de texto por telefone celular e consequente sucesso na terapia.

Este trabalho ficou restrito ao uso do telefone celular, porém, vale apontar que a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

(UNESCO), define que: “Aparelhos Móveis, aqueles digitais, facilmente portáteis, de propriedade e controle de um indivíduo e não de uma instituição com capacidade de acesso à internet”. (WEST; VOSLOO, 2014).

A UNESCO publicou diretrizes e define também que: “Aprendizagem Móvel, como aquela que envolve o uso de tecnologias móveis, isoladamente ou em combinação com outras tecnologias de informação e comunicação, a fim de permitir que a aprendizagem aconteça a qualquer hora e em diversos lugares, para acessar recursos educacionais, conectar com outras pessoas ou criar conteúdo, dentro ou fora da sala de aula” (WEST; VOSLOO, 2014).

Vale apontar alguns dados e informações da indústria de aparelhos móveis, que passou a medir em 2016 o compromisso do setor para os 17 ODS, apontam que aproximadamente 3,7 bilhões de usuários utilizam dos Aparelhos móveis para acessar sites de redes sociais, para assistir e/ou produzir vídeos, ler notícias e realizar compra de produtos. O relatório aponta que a relação do ODS N.º 4 pode ser influenciada por estes usos (GSMA, 2024).

Pensando na oportunidade, somente para o Brasil, estima-se que 88% da população já fez adoção de *smartphones*, e até 2023 e que este número pode chegar a 95% em 2030. A figura 9 a seguir aponta as quatro barreiras ao uso da internet móvel na América Latina.

Figura 9 – Quadro das barreiras ao uso da internet móvel



Fonte: GSMA (2024).

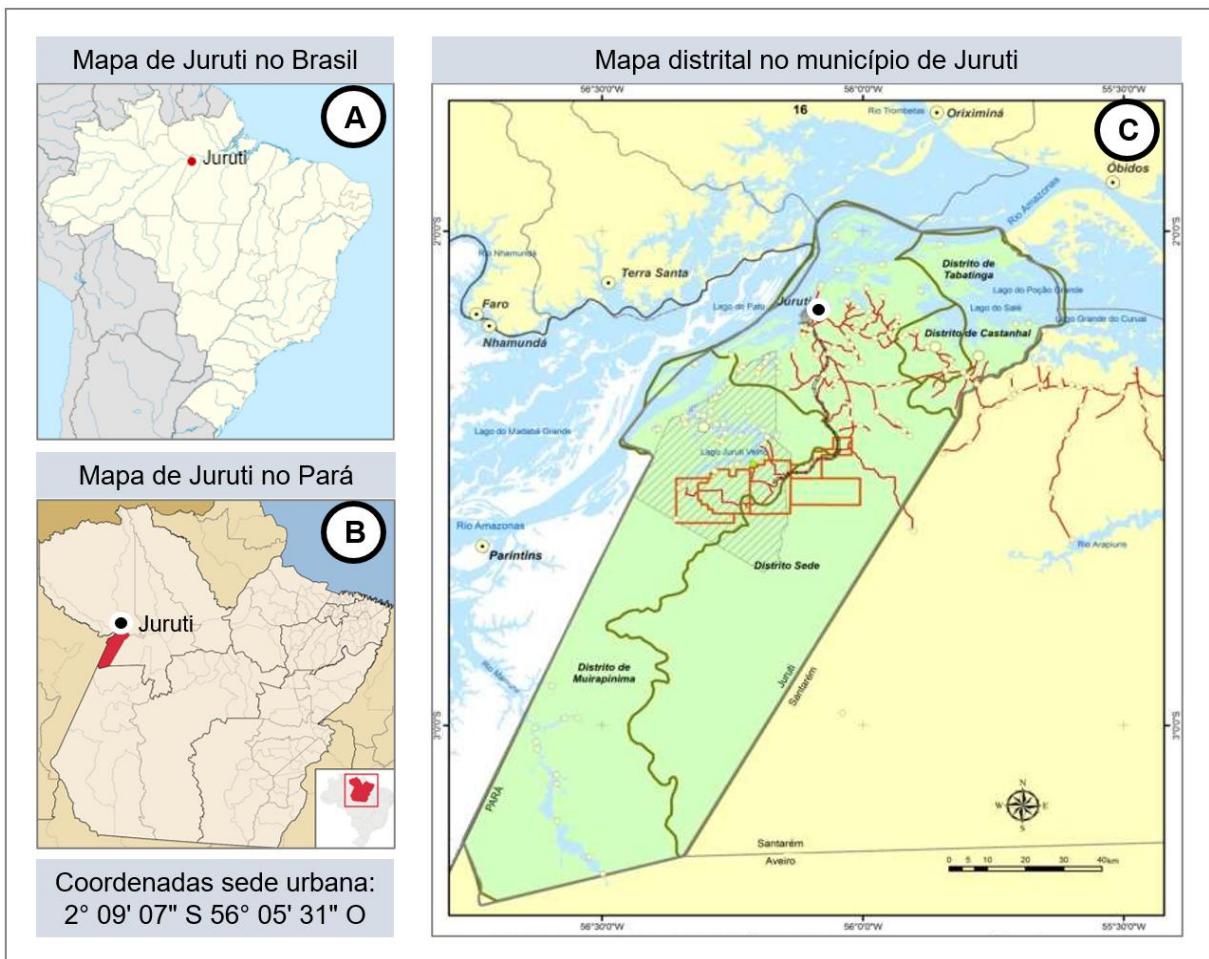
### Aspectos gerais do município de Juruti (Pará)

Fundada em 1883 a partir de uma aldeia de índios Mundurucus, Juruti faz parte da Unidade Federativa do Pará, dentro da Mesorregião do Baixo Amazonas, Microrregião de Óbidos, fica a 848km de distância da Capital Belém. O município possui a maioria da população distribuída em áreas rurais na região norte do município (Juruti, 1957).

Seu distrito sede fica localizado na margem direita do rio Amazonas, atualmente Juruti apresenta uma população residente de 50.881 pessoas, em uma área territorial de 8.305,454km<sup>2</sup>, o que leva a uma baixa densidade demográfica de 6,13 hab./km<sup>2</sup> em comparação a nacional conforme dados do último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2022).

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, reconhece dentro dos limites do município em Terras públicas da União inseridas em Glebas públicas federais, 10 Projetos de Assentamento Agroextrativistas que totalizam 384.948ha, sendo o maior, a Gleba Federal do Juruti Velho com 120.000ha (INCRA, 2021). Na organização da Figura 10 a seguir está a localização do Município no Brasil Figura 10A, no estado do Pará Figura 10B e com seus distritos Figura 10C.

Figura 10 - Localização Geográfica de Juruti no Brasil, Pará e Distritos Municipais



Fonte: Organizado pelo autor a partir do IBGE (2022) e Plano Diretor do Município (2018).

## **Metodologia**

### ***Definição do formato de entrevista e distribuição das amostras***

Por meio de um questionário com 31 perguntas e utilizando do método de entrevistas estruturadas conforme propõe Gil (2008), foram levantados, aspectos socioeconômicos, culturais, geográficos e sobre a percepção, conhecimento e disposição para mudar e ajudar nas melhorias do sistema de gestão de resíduos sólidos do município de Juruti.

As perguntas do questionário consideram questões para abordagem com comunidades tradicionais conforme modelo utilizado por Imperador (2009). Os participantes, com no mínimo de 18 anos conforme critério de inclusão, foram abordados em suas residências, empresas ou áreas públicas, selecionados aleatoriamente nos diferentes distritos, bairros e/ou comunidades de acordo com a disponibilidade em participar no momento da entrevista.

Visando uma maior aderência e aceitação pelos participantes, uma pessoa da região, com experiência em entrevistas e conhecimento local da cidade, distritos e das comunidades rurais de Juruti, identificada, capacitada e registrada na equipe de pesquisa, conduziu em dois períodos de 2022 e 2023, entrevistas com as 210 pessoas, definidas na distribuição da amostra.

A estruturação do questionário e entrevistas seguiu as diretrizes do Conselho Nacional de Saúde, que em seu Art. Nº 1 dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes (CNS, 2016).

O projeto e sua metodologia, foi submetido, apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL e, registrado na Plataforma Brasil com código CAAE 58986222.2.0000.5142 seguindo a Lei nº 14.874/2024, que dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com seres humanos (Brasil, 2024).

A definição do tamanho da amostra seguiu uma abordagem estatística de populações finitas conforme propõe Gil (2008). O resultado apontou uma amostra mínima de 210 indivíduos, considerando 4,8% como valor de erro aplicável e de variação aceitável para pesquisas sociais.

Como a geração de resíduos é uma parte do Plano de Saneamento, ficou definido como população estatística deste estudo, o número de 13.910 domicílios do Município de Juruti segundo as informações mais recente e disponível pelo PMJ (2022), pois, até esta fase da pesquisa, a última informação disponível pelo IBGE era de 2010. A Figura 11 a seguir apresenta a fórmula de cálculo para o valor da amostra de 210 pessoas.

Figura 11 - Fórmula para cálculo da amostra de populações finitas

$$n = \frac{\sigma^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{e^2 (N-1) + \sigma^2 \cdot p \cdot q} = \frac{6955}{33} = \boxed{210}$$

Onde:

n	210	Tamanho da Amostra
$\sigma^2$	2	Número de desvios padrão ( <i>Nível de confiança</i> )
p	50%	Percentagem com a qual o fenômeno se verifica
q	50%	Percentagem complementar
$e^2$	4,8%	Erro Máximo ( <i>Para pesquisas Sociais utiliza-se de 3 a 5%</i> )
N	13910	Número total de domicílios ( <i>Baseado em informações da PMJ 2022</i> )

**Fonte:** Organizado pelos autores a partir do método de Gil (2008).

Com objetivo de garantir uma melhor heterogeneidade da amostra, foi feita uma distribuição geográfica dos locais para seleção das pessoas e/ou famílias para representar seus domicílios conforme apresentado na Tabela 16. A seleção dos locais das entrevistas foi por meio de uma distribuição percentual ponderada da amostra, tendo como base o Zoneamento Urbano e Rural com seus respectivos bairros urbanos e comunidades rurais e tradicionais conforme previsto no Plano Diretor do Município (PMJ, 2018).

Tabela 17 - Distribuição dos domicílios dos participantes.

Variável	n	%
<b>Setor do Domicílio</b>		
Urbano	122	58,1%
Rural	88	41,9%
<b>Distritos dos Município</b>		
Sede	149	71,0%
Muirapinima	33	15,7%
Tabatinga	15	7,1%
Castanhal	13	6,2%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

**Fonte:** Dos autores.

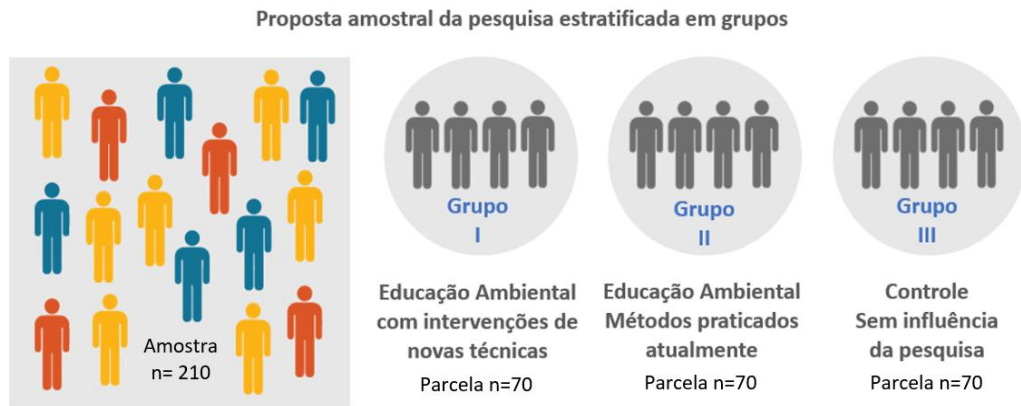
Aos entrevistados, foi ressaltado que a participação e todos os dados referentes à sua pessoa seriam exclusivos para a pesquisa em questão e de inteira responsabilidade do pesquisador, garantindo o anonimato e total sigilo, para assegurar a privacidade das informações fornecidas conforme diretrizes da Lei nº 13.709 que dispõe sobre a proteção de dados (Brasil, 2018).

A todos foi esclarecido que a pesquisa tinha risco mínimo para os que aceitassem responder o questionário, ao mesmo tempo que era apresentado o Termo de Consentimento Livre Esclarecido – TCLE e solicitada a assinatura após a entrevista com a frase: “Por me achar plenamente esclarecido e em perfeito acordo com este Termo de consentimento, eu, como sujeito da pesquisa, o assino”.

### **Entrevista de campo e distribuição dos grupos**

Conforme será apresentado na Figuras 12, a amostra de 210 entrevistados foi estratificada aleatoriamente em 3 grupos de 70 indivíduos cada, distribuídos para os 4 distritos de forma proporcionalmente, assim como, para as suas 37 subdivisões de bairros, comunidades, vilas e centros locais.

Figura 12 - Distribuição da amostra para organização de grupos



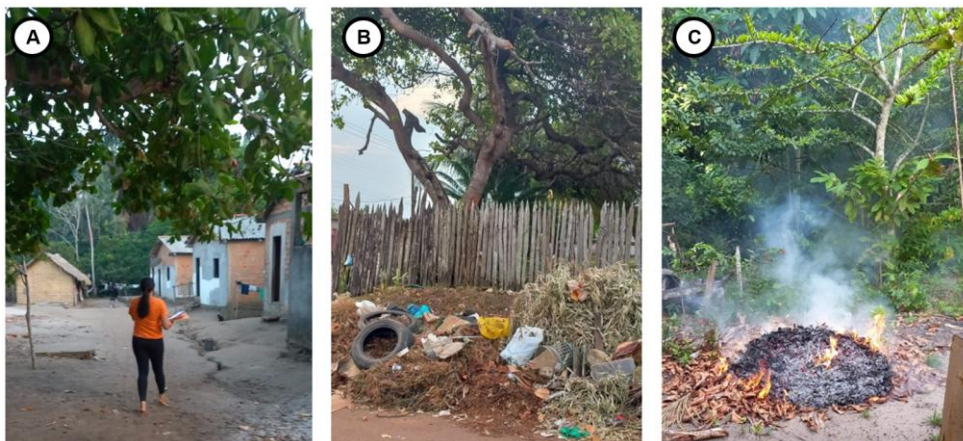
**Fonte:** Dos autores.

Com a aprovação do Comitê de Ética, a pesquisadora da região que faz parte da equipe de pesquisa, devidamente capacitada, iniciou e conduziu as 210 entrevistas sempre sob a supervisão e acompanhamento periódico do pesquisador responsável pelo projeto.

A pesquisadora de campo, não teve acesso a divisão dos grupos, para evitar vieses ou possíveis direcionamentos. O trabalho de campo ocorreu em dois momentos, o período considerado T1 compreendeu: 20 de junho a 18 de outubro de 2022 e, período T2 de 20 de julho a 17 de outubro de 2023.

Na figura 13A é apresentada a chegada da pesquisadora em uma das comunidades indígenas, na Figura 13B a presença de Resíduo Sólido em uma rua e exemplo da prática de fogo para redução de folhas secas na Figura 13C.

Figura 13 - Pesquisadora em campo, evidências de lixo e queima de folhas.



**Fonte:** Dos autores.

Após a coleta das informações para o T1, uma sequência de 9 comunicações, foram enviadas aos participantes conforme distribuição aleatória e proporcional dos grupos. Estas mensagens, foram enviadas pelo aplicativo *WhatsApp*, sempre aos sábados no período das 11h às 13h da manhã conforme está apresentado no quadro 2.

Quadro 2 - Cronologia das etapas e participação por grupo

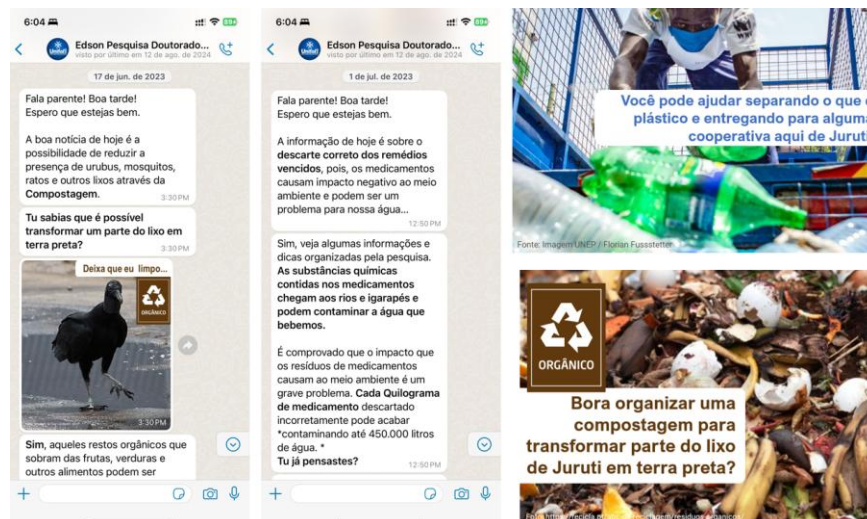
Início	Término	Identificação da Etapa	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
06/03/22	30/06/22	Elaboração e validação do Comitê de Ética			
20/07/22	18/10/22	Aplicação dos 210 Questionários no Momento 1 (T1)	Sim	Sim	Sim
01/04/23	01/04/23	Educação sobre reciclagem de resíduos plásticos	Sim	-	-
01/04/23	01/04/23	Informação: Audiência pública - Plano de saneamento	Sim	Sim	-
08/04/23	08/04/23	Educação sobre a reciclagem do alumínio no Brasil	Sim	-	-
15/04/23	15/04/23	Educação: Resíduo plástico e reciclagem	Sim	-	-
29/04/23	29/04/23	Educação sobre a Reciclagem de Eletrônicos	Sim	-	-
04/06/23	04/06/23	Educação: Valorização dos catadores e dos resíduos	Sim	-	-
04/06/23	04/06/23	Informação: Soluções para a Poluição Plástica	Sim	Sim	-
17/06/23	17/06/23	Educação sobre compostagem e produção de adubo	Sim	-	-
01/07/23	01/07/23	Educação sobre descarte correto de medicamentos	Sim	-	-
20/07/23	18/10/23	Aplicação dos 210 Questionários no Momento 2 (T2)	Sim	Sim	Sim

Legenda: Grupo 1 (Educação Ambiental), Grupo 2 (Informação), Grupo 3 (Controle - Sem Intervenção)

**Fonte:** Dos autores.

As comunicações foram elaboradas com aspecto visual atrativo, mensagens objetivas, breve texto, sempre buscando uma linguagem comum da cultura regional, local e digital conforme Apêndices D, E, F e exemplos da Figura 14, a seguir:

Figura 14 - Exemplo de imagens enviadas aos participantes da pesquisa



**Fonte:** Dos autores.

## Resultados e discussões

Em linha com o objetivo de avaliar a eficácia do aprendizado antes de depois das ações de Educação Ambiental, os dados e respostas obtidos no T1 foram comparados com os resultados do T2.

Conforme era esperado no projeto, houve uma perda no número de participantes na segunda etapa. A amostra final estava com uma redução de 31 entrevistados, o equivalente a 14,7%, em sua grande parte por não serem encontrados em seus endereços e telefones. Apenas 2 participantes declinaram de continuar na pesquisa.

Ao analisar os resultados da pergunta de n.º 31: “*Você recebeu algum aprendizado e/ou informação de Educação Ambiental ligado a gestão do lixo neste último ano?*” Sim, os dados apresentados na Tabela 17 confirmam a hipótese de eficácia na entrega da Informação. Embora o percentual tenha sido na ordem de 50%, o resultado dos Grupos 1 e 2 foi de 49% enquanto o grupo controle foi de apenas 21% no T2.

Aplicando um teste estatístico T, para validar a hipótese de diferença em proporções, verificamos que  $P = 0,35633$  e  $Z = 3,91274$ , o valor de P para Z é de 0,01%. Como este valor p é inferior ao nosso nível de significância  $\alpha = 0,05$ , rejeitamos a hipótese nula. Temos então resultados para afirmar estatisticamente que a proporção de aumento do acesso a informações de Educação Ambiental dos grupos frente ao controle foi positivamente diferente.

Tabela 18 - Você recebeu algum aprendizado e/ou informação de Educação Ambiental ligado a gestão do lixo neste último ano?

Variável	N			%		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Geral</b>						
Sim	25	28	8	35,7%	40,0%	11,4%
Não	21	35	31	30,0%	50,0%	44,3%
Não encontrado	13	7	8	18,6%	10,0%	11,4%
Perda	11	0	23	15,7%	0,0%	32,9%
<b>Totais</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Frente aos dados da amostra aproveitados</b>						
Sim	25	28	8	54,3%	44,4%	20,5%
Não	21	35	31	45,7%	55,6%	79,5%
<b>Frente aos dados da amostra aproveitados (Agrupando 1 e 2)</b>						
Sim	53	8		48,6%		20,5%
Não	56	31		51,4%		79,5%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n=210)

Fonte: Dos autores.

Em uma segunda análise, uma pergunta mais qualitativa foi realizada aqueles que responderam positivamente ao aprendizado no último ano. A entrevista questionou sobre: Como foi que você recebeu o aprendizado e/ou a informação.

Novamente os números apontam para uma predominância do aprendizado por meio das mensagens recebidas por aplicativo de WhatsApp nos grupos 1 e 2.

Conforme está apresentado na Tabela 18, a maior frequência respondida foi do Grupo 1 com 40%, seguido de valores muito próximos do Grupo 2 (37%), o que leva a concluir que o resultado é estatisticamente semelhante dentro da margem de erro da pesquisa. De forma diferente e corroborando com a tese, o Grupo 3 (Grupo Controle) apresentou um resultado significativamente menor com 22%.

Ao isolarmos apenas os resultados das respostas relacionadas ao uso do Celular e mensagens via WhatsApp que foi o instrumento desta pesquisa, novamente observamos uma predominância do Grupo 1 com 63,2%, o Grupo 2 com um percentual considerado de 54,3%, mas estatisticamente menor, e ainda menor para o Grupo controle com apenas 9,5%.

Tabela 19 - Como foi que você recebeu o aprendizado e/ou a informação?

Variável	N			%		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Geral</b>						
Celular (WhatsApp)	24	19	2	63,2%	54,3%	9,5%
No Trabalho	0	3	3	0%	8,6%	14,3%
Palestras / Cursos	1	1	3	2,6%	2,9%	14,3%
Na Televisão	0	3	1	0%	8,6%	4,8%
Na faculdade	0	1	0	0%	2,9%	0%
Não foi especificado	13	8	12	34,2%	22,9%	57,1%
<b>Totais de respostas</b>	<b>38</b>	<b>35</b>	<b>21</b>	<b>40%</b>	<b>37%</b>	<b>22%</b>

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n = 210)

Fonte: Dos autores.

Ainda em análise dos resultados apresentados na Tabela 18, é possível observar que outros fatores contribuíram em paralelo para o aprendizado da amostra. Foram verificadas as respostas de participantes que relatam ter aprendido sobre o tema de resíduos no trabalho (6 respostas), em palestras e cursos na comunidade (5 respostas), na televisão (4 respostas) e 1 resposta na faculdade.

Adicionalmente, vale destacar que alguns participantes do Grupo 1 relataram voluntariamente alguns dos temas de maior atenção, destes, uma predominância de relatos relativos as mensagens enviadas sobre Educação sobre compostagem e produção de adubo.

A seguir, a partir das informações apresentadas na Tabela 19, é possível verificar que o Grupo 1, exposto diretamente à Educação Ambiental, apresentou a maior diversidade de aprendizados e a maior taxa de respostas (45%). Foram reportadas com 3 mais recorrentes respostas os aprendizados sobre: compostagem (13%), reuso, separação e reciclagem correta (10%) e sobre os perigos de alguns resíduos para a saúde (6%).

Além disso, apenas 6% dos participantes deste grupo forneceram respostas vagas e ou 6% reportaram críticas a falta de educação ou responsabilidade, reforçando a efetividade da intervenção educativa na retenção do conhecimento.

Nesta mesma linha de análise, o Grupo 2, que recebeu apenas informações sobre ações no município, obteve um menor índice de respostas (29%), ainda que tenha apresentado um percentual relevante de aprendizado sobre reuso, separação e reciclagem correta (19%).

Já o Grupo 3, controle da pesquisa, que não recebeu nenhuma intervenção, apresentou a menor taxa de respostas (26%), com baixo reconhecimento de aprendizados específicos, maior recorrência para aprendizados sobre reuso, separação e reciclagem correta com (13%), seguido de percentuais menores de respostas sobre assuntos externos, como entupimento de bueiros vistos na televisão e críticas (3%).

Esses resultados reforçam a hipótese da eficácia da Educação Ambiental mediada por tecnologia, uma vez que o Grupo 1 obteve maior resultado frente aos demais. Nota-se que houve um avanço no aprendizado do tema de Reuso, separação e reciclagem correta, mesmo para o grupo controle. É possível apontar que sejam em função das ações realizadas feitas pelo poder público e privado no período da pesquisa.

Tabela 20 - Qual foi o maior aprendizado?

Variável	N			%		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Geral</b>						
Fazer a compostagem e produzir adubo	4	0	2	13%	0%	6%
Reuso, separação e reciclagem correta	3	6	4	10%	19%	13%
Os perigos para saúde de alguns resíduos	2	0	0	6%	0%	0%
Ações para reduzir Impacto Ambiental	1	2	0	3%	6%	0%
Impacto nos bueiros da cidade	0	1	1	0%	3%	3%
Apenas crítica ou não lembra	4	0	1	13%	0%	3%
Totais de respostas	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>8</b>	<b>45%</b>	<b>29%</b>	<b>26%</b>

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n = 31)

**Fonte:** Dos autores.

Na terceira análise de eficácia, por meio da pergunta de n.º 20: “Na sua opinião, quanto importante é destinar corretamente o lixo?” Os dados apresentados na Tabela 20 apresentam que houve uma mudança no perfil de resposta de todos os grupos. Saindo de 90% como Muito Importante para 100%.

Embora haja uma variação e redução das respostas de 95%, 89% e 85% respectivamente para os grupos 1, 2 e 3, não é possível afirmar uma influência neste parâmetro em relação a diferença dos grupos. Este aumento para 100% das respostas de Muito Importante entre os participantes pode estar associado também pela influência dos movimentos ocorridos na cidade durante o primeiro semestre de 2023, onde, ocorreram oficinas e audiências públicas para diagnóstico e validações a respeito do Plano de Saneamento do Município (SEMMA 2023).

Tabela 21 - Na sua opinião, quanto importante é destinar corretamente o lixo?

Variável	N			%		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Resultados na Fase I (T1)</b>						
Muito Importante	65	62	57	92,9%	88,6%	81,4%
Importante	4	6	13	5,7%	8,6%	18,6%
Importância Média	1	2	0	1,4%	2,9%	0,0%
<b>Totais</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Resultados na Fase II (T2)</b>						
Muito Importante	57	63	59	100,0%	100,0%	100,0%
Importante	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%
Importância Média	0	0	0	0,0%	0,0%	0,0%
<b>Totais</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<i>Perda da Fase II</i>	13	7	11	19%	10%	16%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência (n = 210)

Fonte: Dos autores.

Logo, uma terceira pergunta foi considerada para verificar a eficácia, a de n.º 20 no questionário: Você tem algum conhecimento sobre o Redução, Reuso ou Reciclagem do lixo? A resposta é sim, os dados apresentados na Tabela 21 demonstram e confirmam a hipótese de que a entrega de informações e Educação Ambiental contribuíram para o aumento do conhecimento sobre os conceitos básicos de reduzir, reutilizar e reciclar.

Houve um aumento médio de 18% do conhecimento para os Grupos 1 e 2, enquanto no Grupo 3 (controle) o aumento foi de apenas 0,6%. Esta é uma variação estatisticamente significativa para aqueles que receberam a Educação Ambiental.

Vale que aproximadamente 33% da amostra, ainda reportou não ter conhecimento. Esta variação pode se dar por diversos motivos, porém, em uma visão estrita da pesquisa, um motivo pode ser a falta de ações específicos de Educação Ambiental sobre o conceito dos 3Rs.

Tabela 22 - Você tem algum conhecimento sobre o Redução, Reuso ou Reciclagem?

Variável	N			%		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
<b>Resultados Fase I</b>						
Sim	35	30	34	50,0%	42,9%	48,6%
Não	35	40	36	50,0%	57,1%	51,4%
<b>Totais</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Resultados Fase II</b>						
Sim	38	39	29	66,7%	61,9%	49,2%
Não	19	24	30	33,3%	38,1%	50,8%
<b>Totais</b>	<b>57</b>	<b>63</b>	<b>59</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Variação percentual de respostas sim em T1 e T2</b>				16,7%	19,0%	0,6%

Legenda: n = número de respostas; % = frequência

Fonte: Dos autores.

### **A prática de queima do lixo (Resíduo Sólido) em áreas sem coleta seletiva**

Adicionalmente, quando comparados os dados apurados do CENSO 2022 a luz da pergunta sobre como se destina o Resíduo Sólido, é apresentado na tabela 6 que a proporção e, ordem dos resultados são semelhantes, de 65% a 73% dos resultados apontam colocar na lixeira para coleta, seguido de 26% a 32% daqueles que queimam o lixo (Resíduo Sólido) em casa.

Tabela 23 - Resultados do destino do Lixo na pesquisa e no CENSO 2022

Variável	N		%		
	Pesquisa	IBGE	Pesquisa	IBGE	Diferença
Coloca na lixeira / Coletado	153	7.976	72,9%	64,6%	8,3%
Queimado em casa / na propriedade	54	4.001	25,7%	32,4%	-6,7%
Enterrado na propriedade	2	134	1,0%	1,1%	-0,1%
Jogado em terreno baldio / encosta	1	143	0,5%	1,2%	-0,7%
Outros destinos	-	92	-	0,7%	-
Total	210	12.346	100,0%	100,0%	-

Legenda: n = número de respostas; % = frequência

Fonte: Organizado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa e dados do IBGE 2024

O percentual daqueles que queimam em casa é maior nas áreas rurais em relação as áreas urbanas, 100% dos entrevistados da área rural reportaram a queima do lixo (Resíduo Sólido) como prática comum. Os resultados de Costa *et al.* 2022 na Comunidade rural São José, Breves no Pará, também apontou um alto percentual, 93,3% dos moradores queimam os resíduos na comunidade.

### **Resultados das práticas de Educação Ambiental observadas em campo**

Durante o período da pesquisa e visitas a campo, foi possível observar varias ações de comunicação, de diferentes atores públicos, privados e do terceiro setor, com o objetivo de promover a conscientização ambiental sobre a necessidade de destinar corretamente o lixo (Resíduo Sólido). Na Figura 15A um Coletor em forma de lata para coleta próxima ao Tribodromo e, na Figura 15B o detalhe da conscientização, fazendo associação de simbolos indigenas acompanhada de uma estratégia de competição sadia entre as torcidas das Tribos Muirapinima e Mundurukus no Festrival.

Figura 15 - Registros de ações de conscientização nas ruas em Juruti



Fonte: Dos autores

### ***Impactos das mudanças no clima observadas na pesquisa de campo***

Durante a segunda fase da pesquisa, que ocorreu de julho a outubro de 2023, foi possível observar contrastes de áreas preservadas, com os impactos de inúmeras queimadas na região norte do município de Juruti. Entre os fatores contribuintes, foi possível observar que o clima estava com altas temperaturas durante a estiagem e muita presença de fumaça.

Apesar da natural sazonalidade do ciclo de cheia e vazante dos rios na Amazonia, neste período de pesquisa, os impactos da seca foram bem maiores do que a média, influenciando diretamente a navegabilidade para as áreas ribeirinhas e mais remotas conforme apresentado dos registros fotográficos da figura 16. A orla do distrito de Juruti Velho na Figura 16A, uma imagem da ponte de madeira para acesso ao Distrito de Tabatinga na Figura 16B e uma imagem dentro do barco no deslocamento em canal para o distrito de Juruti Velho na Figura 16C.

Figura 16 - Registros das visitas de campo nos distritos de Juruti



Fonte: Dos autores.

Ainda durante o período da pesquisa, na figura Figura 17A é apresentado o registro de um incêndio florestal ocorrido na região do distrito do Castanhal. Na

Figura 17B está uma imagem do aparecimento de pedras nas margens do rio Amazonas logo a jusante da sede da cidade, na região do Macacauba.

Figura 17 - Registros fotográficos das visitas de campo em Juruti



**Fonte:** Dos autores.

Neste novo contexto, é importante avaliar e considerar os impactos das mudanças climáticas na região pela perspectiva do aumento no custo logístico para o processo de transporte dos resíduos sólidos. Com as situações extremas do clima em especial nos períodos de seca, o custo logístico passa a ser um dificultador ainda maior para a logística reversa.

Já é possível observar que, além do Lixão da sede, já há formação de lixão com disposição sem controle nos 3 outros distritos mais de Castanhal, Juruti Velho e Tabatinga. É comum observar também o descarte incorreto nas estradas rurais e ruas da cidade, principalmente de embalagens plásticas.

Assim como apontaram SANTOS *et al.* (2022), são altos os volumes de resíduos orgânicos gerados nas cidades e baixos os índices de recuperação no Brasil. Os resultados apresentados por Reis e Imperador (2024), em pesquisa sobre o conhecimento da população, o Lixo (Resíduo Sólido) orgânico como exemplo do resto de comida, representa a quarta posição ou 9,5% das respostas sobre o que mais poderia ser aproveitado do lixo (Resíduo Sólido) em Juruti.

Ao avaliar o resultado obtido na granulometria realizada no estudo para o Plano de Saneamento Básico de Juruti (2023), o Resíduo orgânico representou 44,3% do total. Observa-se aqui, uma oportunidade de aproveitar a produção de

conhecimento do curso de Agronomia da UFOPA (Universidade Federal do Oeste do Pará) campus Juruti, para fomentar a prática da compostagem doméstica, para reduzir o impacto no lixão e maior aproveitamento nas compostagens.

Da mesma forma que Portugal *et al.* (2023), concluíram ser necessário uma integração mais intensa entre os setores público, privado e social para educar a população sobre a realidade ambiental a qual está inserida. Em Juruti é também essencial, educar a todos sobre os passos para a destinação correta, do descarte e impactos negativos e positivos dos resíduos gerados.

Em linha com a Lei Estadual N<sup>o</sup> 9.981 que institui a Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima, a qual dispõe sobre a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis, de acordo com o art. 225, inciso IV da Constituição Estadual do Pará (PARA, 2023), é importante a criação de metodologias de ensino distintas de Educação Ambiental para crianças, adolescentes/jovens e adultos.

Um bom exemplo apresentado por Alves e Sousa (2020), foi o uso de uma Cartilha Educativa como instrumento de Educação Ambiental, a qual foi eficaz para exposição da realidade e busca do envolvimento da população na gestão dos resíduos sólidos. O resultado da cartilha foi uma melhora na segregação, disposição e destinação dos resíduos. A cartilha impressa é positiva e poder ser potencializada se enviada eletronicamente pelo celular.

### ***A responsabilidade pela gestão dos resíduos sólidos***

Os resultados desta pesquisa, apontam que 48% dos participantes, entendem que a responsabilidade pela correta destinação do Lixo (Resíduo Sólido) é da Prefeitura Municipal, seguido de 28% da população.

Nesta linha, é interessante observar que há uma diferença nas respostas das áreas rurais e comunidades, frente ao percentual de responsabilização da população que é de 40%, enquanto nas respostas dos participantes da área urbana é de 20%, uma variação estatística significativa, que permite apontar um maior senso de responsabilidade daqueles cidadãos mais distantes do serviço de coleta da sede do município.

Assim como concluiu BET *et al.* (2020) em sua pesquisa sobre promoção de práticas mais sustentáveis do manejo dos resíduos sólidos por meio da Educação Ambiental em um Programa de Condomínio Sustentável, existe a necessidade de organizar e responsabilizar a sociedade sobre a gestão de resíduos sólidos.

Os resultados estão alinhados com os ODS de N.<sup>o</sup> 4 e N.<sup>o</sup> 7, ao tempo que corroboram com as propostas de Freire (1980), que defendia a importância de fortalecer a cidadania e a conscientização crítica sobre a relação entre o indivíduo e o meio ambiente.

Os resultados e a proposta de hipótese, se alinham também às reflexões de Zygmunt Bauman sobre a responsabilidade coletiva, quando o autor ressalta que “em um mundo cada vez mais interconectado, as ações individuais têm impactos globais, e a consciência ambiental se torna uma responsabilidade partilhada” (Bauman, 2001, p. 36).

## **Conclusões**

Os resultados confirmam a tese de eficácia do uso do celular como instrumento de Educação Ambiental. Houve um impacto significativo na assimilação do conhecimento sobre gestão de resíduos sólidos. Esta conclusão é possível a partir das evidências de que os grupos expostos a algum tipo de intervenção (Educação Ambiental ou informações institucionais) apresentaram maior índice de aprendizado declarado (48,6%) em comparação ao grupo controle (20,5%).

O Grupo 1, que recebeu Educação Ambiental, teve a maior diversidade de aprendizados e quantidade de relatos de retenção de conhecimento com o tema de acordo com a pesquisa. A simples disponibilização de informações sobre ações municipais (Grupo 2) foi positiva, porém, com um impacto mais limitado quando comparada a uma abordagem estruturada e direcionada de Educação Ambiental.

A acessibilidade proporcionada pelo uso do celular e Internet, foi comprovada para a grande maioria da amostra deste estudo, permitindo que as ações planejadas de Educação Ambiental, fossem disseminadas de forma rápida e sem custos, quebrando barreiras geográficas e alcançando os participantes.

O estudo ainda revelou que o uso contínuo de mensagens educativas enviada pelo celular pode contribuir para um aprendizado que leve a mudança de comportamentos. Dados e relatos de aprendizados do grupo selecionado, apresentaram aumento sobre o quanto é importante destinar corretamente o lixo (Resíduo Sólido) para preservar o Meio Ambiente, em comparação ao grupo piloto.

O uso celular é uma estratégia viável e eficaz para alavancar a Educação Ambiental na Amazônia. A combinação de acessibilidade tecnológica e conteúdo relevante mostrou-se eficaz na promoção de práticas de gestão de resíduos. Esses resultados indicam um potencial de replicabilidade desse modelo em outros municípios e regiões com características e desafios semelhantes da Amazônia.

Diante dos crescentes impactos das mudanças climáticas e da intensificação de eventos extremos, como as secas e grandes queimadas observadas, ações educativas por meio de novas tecnologias são necessárias, tanto para educar ou como, para informar e alertar rapidamente em casos de emergências.

A conscientização ambiental promovida via celular pode minimizar impactos, emponderar o cidadão de forma a fortalecer a resiliência das comunidades locais e tradicionais, preparando-os e dando voz aos seus conhecimentos, as para lidar com as mudanças climáticas.

Fica comprovada hipótese de que os participantes do grupo selecionado para as ações de Educação Ambiental por meio do celular obtiveram uma evolução positiva nas respostas frente ao grupo controle e que este instrumento pode suportar as ações para o avanço do Objetivos de Desenvolvimento Sustentável de N. 04, levando a Educação Ambiental para áreas remotas da Amazônia.

## **Agradecimentos**

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – Código de Financiamento 001. Aos membros do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNIFAL-MG, à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## Referências

ALVES, R. F.; SOUSA, J. S. RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE PERDIZES (MG): UMA CARTILHA EDUCATIVA. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.15. n.7. p.297-313. São Paulo. 2020.

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BET, L. G., PRADO, R., PRADO, M., BENAQUE, H. P. Educação Ambiental aplicada à gestão de resíduos sólidos: a iniciativa inovadora do programa condomínio sustentável. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.15, n.5, p. 282-298. São Paulo. 2020.

BISPO, C. J. K., SOUZA, H. E. N., MONTEIRO, M. A. P., DA SILVA, J. G. S., MACHADO, K. G., SILVA, R. C. EDUCAÇÃO AMBIENTAL E O DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA AMAZÔNIA. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.15. n.7. p.123-133. São Paulo. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 ago. 2018. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm). Acesso em: 23 jul. 2024.

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**, Brasília, DF, 28 abr. 1999.

BRASIL. Lei nº 14.874, de 28 de maio de 2024. Dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 mai. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2023-2026/2024/Lei/L14874.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2024/Lei/L14874.htm) Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei n. 14.926 de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jul. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm) Acesso em: 23 jul. 2024.

CNS - Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Resolução nº 510/2016, de 07 de abril de 2016**. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view> Acesso em: 25 ago. 2022.

CNS - Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012**. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 13 jun. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf> Acesso em: 29 jan. 2020.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 401 de 4 de novembro de 2008**. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 nov. 2008. Disponível em: [https://conama.mma.gov.br/?option=com\\_sisconama&task=arquivo.download&id=570](https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=570) Acesso em: 23 ago. 2024.

COSTA, D. S.; BARREIROS, H.; COSTA, A. S. Análise da percepção ambiental dos moradores da Comunidade rural São José, Breves (PA). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.17. n.5. p.292-311. São Paulo. 2022.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

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

GSMA Association - **The Mobile Economy 2024**. Londres, GSMA: 2024. Disponível em: <https://www.gsma.com/solutions-and-impact/connectivity-for-good/mobile-economy/wp-content/uploads/2024/02/260224-The-Mobile-Economy-2024.pdf> Acesso: 2 mar. 2024.

GSMA Association – **A Economia Móvel na América Latina**. Londres, GSMA: 2024 - Disponível em: [The Mobile Economy Latin America 2024 \(gsmaintelligence.com\)](https://gsmaintelligence.com) Acesso em: 1 set. 2024.

INTERNATIONAL INSTITUTE FOR APPLIED SYSTEMS ANALYSIS - **The World in 2050**. The Digital Revolution and Sustainable Development. Áustria: (IIASA). Disponível em: <https://iiasa.ac.at/projects/world-in-2050> Acesso em: 2 mar. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2022. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/juruti/pesquisa/10102/122229> Acesso em: 07 set. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades e Estados Brasileiros**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pa/juruti.html>>. Acesso em: 16 jul. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Panorama do Município de Juruti**. Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2022. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pa/juruti/panorama> Acesso em: 25 ago. 2024.

IMA, A. R. de Q. .; LIMA, H. F. de .; SOUZA, F. V. de .; SILVA, F. G. da .; LIMA, M. R. de .; ZARANZA, M. T. C. .; SACRAMENTO, R. A. L. . **Tecnologia aliada à educação: um Estado do Conhecimento sobre o celular como recurso didático em sala de aula**. 2020. Research, Society and Development, v. 9, n. 9. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7249> Acesso em: 4 jan. 2024.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – **Acordos de Cooperação**. Santarém, PA: INCRA, 2021. Disponível em

[https://www.gov.br/incra/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/acordos-de-cooperacao/titula-brasil/STA\\_Juruti.pdf](https://www.gov.br/incra/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/acordos-de-cooperacao/titula-brasil/STA_Juruti.pdf) Acesso em 16 jul. 2024.

IMPERADOR, A. M. **Percepção locais de manejadores comunitários sobre a certificação do Conselho de Manejo Florestal (FSC) para produtos florestais não madeireiros no Estado do Acre.** 2009. (Tese de Doutorado em Ciências e Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2009.

JURUTI (PA). In: **Enciclopédia dos municípios brasileiros.** Rio de Janeiro: IBGE, 1957. v. 14. p. 398-402. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295\\_14.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_14.pdf) Acesso em: 25 ago. 2024.

JURUTI. **Decreto Municipal N.º 5.433**, de 5 de junho de 2023. Aprova o Plano Municipal de Saneamento Básico. Disponível em: <https://juruti.pa.gov.br/wp-content/uploads/2023/01/DECRETO-No-5.433-2023-APROVA-DE-PALNO-MUNICIPAL-DE-SANEAMENTO-BASICO.pdf> Acesso em: 24 jul. 2024.

JURUTI. **Lei Municipal nº 1.145** de 13 de dezembro de 2018. Dispõe sobre o Plano Diretor Participativo. Disponível em: [https://juruti.pa.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/LEIS-MUNICIPAIS\\_1.145\\_2018\\_0000001.pdf](https://juruti.pa.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/LEIS-MUNICIPAIS_1.145_2018_0000001.pdf) Acesso em: 23 jul. 2024.

JURUTI. Secretaria de Meio Ambiente. **Postagens sobre campanhas de Meio Ambiente.** Facebook. 9 abr. 2023. Disponível em: <https://www.facebook.com/photo/?fbid=6049489225127444&set=a.153502744726151> Acesso em: 23 jul. 2024.

LIMA, A. R. de Q. .; LIMA, H. F. de .; SOUZA, F. V. de .; SILVA, F. G. da .; LIMA, M. R. de .; ZARANZA, M. T. C. .; SACRAMENTO, R. A. L. . **Tecnologia aliada à educação: um Estado do Conhecimento sobre o celular como recurso didático em sala de aula.** 2020. Research, Society and Development, v. 9, n. 9. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/7249> Acesso em: 4 jan. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas.** Brasil; ONU, 2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4> Acesso em: 18 ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável N.º 4 Educação de Qualidade.** Brasil; ONU, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/4> Acesso em: 24 mar. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - **Agenda 2030.** Brasil; ONU, 2020. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> Acesso em: 19 jan. 2020

PARA, **Lei nº 9.981**, de 6 de julho de 2023. Política de Educação Formal para o Meio Ambiente, Sustentabilidade e Clima. SEMAS. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/legislacao/normas/view/322681> Acesso em: 19 set. 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JURUTI. **Histórico/Aspectos-geográficos.** Juruti, PMJ: 2020. Disponível em: <http://juruti.pa.gov.br/> Acesso em: 23 Dez. 2020

- PREFEITURA MUNICIPAL DE JURUTI. **Plano Diretor**. Juruti, PMJ: 2020. Disponível em: [https://juruti.pa.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/LEIS-MUNICIPAIS\\_1.145\\_2018\\_0000001.pdf](https://juruti.pa.gov.br/wp-content/uploads/2021/08/LEIS-MUNICIPAIS_1.145_2018_0000001.pdf) Acesso em: 01 set. 2021
- PORTUGAL, M. G., NASCIMENTO, L. C., FERREIRA, T. A. A., SANTOS, B. R. Gestão de resíduos sólidos no município de alfenas (MG) **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.18, n.3, p. 365-383, 2023.
- REIS, E. A.; IMPERADOR, A. M.. 2020. Avaliação de cenários econômicos hipotéticos para viabilizar o pagamento pelos serviços ambientais – PSA. **Revista Holos Environment**. v.20 n.1. p.39-59, 2020.
- SANTOS, K. L., PANIZZON, J., RODRIGUES, T. F. MATTILA, H., JAHNO, V. D. O ensino da compostagem doméstica como instrumento para promoção da economia circular em sistemas de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.17. n.6. p.296-316. São Paulo. 2022.
- SILVA, G. R.; SILVA, M. C. B. C.; MELO, G. M.. Educação Ambiental não formal: A utilização de mídias sociais como forma de disseminação de tecnologias Socioambientais). **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.17. n.3. p.244-258. São Paulo. 2022.
- SILVA, F. P.; VIANA, R. K. R.; SILVA, P. B.. Educação Ambiental e Resíduos Sólidos. **Revista Brasileira de Educação Ambiental**. v.8. n.7. p.211-226. São Paulo. 2023.
- Soares Y.K.C.; Araújo, T.M.E. Evidências sobre eficácia de mensagens de texto na adesão à terapia antirretroviral em adultos. **Revista Gaúcha de Enfermagem**. 2020. Vol. 41. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190242> Acesso em: 4 jan. 2024.
- WEST, Mark; VOSLOO, Steven. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**: -. Brasília: Unesco, 2014. 41 p. ISB-978-85-7652-190-7. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770?posInSet=1&queryId=ab27f042-4e0b-48e7-92fa-7d44b4e08077> . Acesso em: 4 jan. 2024.
- REIS, E. A.; IMPERADOR, A. M.. O uso do celular na Educação Ambiental: revisão sistêmica do estado do conhecimento. **Revista Brasileira de Educação**. 2024. Vol. 19. n.9 Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/revbea/issue/view/992> Acesso: 2 dez. 2024.
- VERISSÍMO, B., ASSUNÇÃO, J., BARRETO, P., LIMA, M., SANTOS, D. **As Cinco Amazôniaas**. Bases para o Desenvolvimento Sustentável da Amazonia Legal. IMAZON. 2022. Disponível em: <https://amazonia2030.org.br/wp-content/uploads/2022/11/As5Amazonias.pdf> Acesso: 23 jul. 2024.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise quantitativa e qualitativa das publicações sobre Educação Ambiental e Aprendizado Móvel, observou-se uma diversidade significativa de abordagens. As pesquisas abrangem diferentes períodos, regiões geográficas e métodos de avaliação, mas apenas 0,9% dos trabalhos filtrados avançaram da fase de triagem. Esse número reduzido confirma uma hipótese de que, apesar do crescente acesso à tecnologia, ainda há uma produção limitada de publicações que explorem a Educação Ambiental por meio de instrumentos de dispositivos móveis.

Os conteúdos analisados apontam para a necessidade de padronização das terminologias no campo da Educação Ambiental associada à tecnologia móvel. Esse alinhamento terminológico seria fundamental para que, no médio prazo, seja possível analisar a evolução dessa área de estudo de maneira mais coesa.

Outro ponto relevante é que nenhum dos artigos selecionados destacou a necessidade de aprovação por Comitês de Ética para as pesquisas realizadas, especialmente no que se refere ao uso seguro, responsável e saudável da tecnologia móvel, conforme recomendado pela UNESCO e discutido pela OMS. Futuros projetos de pesquisa devem atentar para esse aspecto e garantir a segurança dos participantes.

Quanto aos métodos de pesquisa, identificou-se uma limitação significativa: a maioria dos trabalhos falhou em aplicar critérios estatísticos básicos, o que compromete a validade dos resultados. Assim como em estudos de outras áreas a inclusão de novas tecnologias, quando bem estruturada, pode amplificar os resultados e aumentar o engajamento em ações de Educação Ambiental.

Destaca-se também a importância do papel do professor nas iniciativas de Educação Ambiental mediadas por dispositivos móveis. O professor atua não apenas como transmissor de conhecimento, mas como guia, facilitador e regulador do uso seguro da tecnologia, garantindo que as ações sejam eficientes e eficazes.

Os resultados desta pesquisa indicam que, para maximizar os benefícios do aprendizado mediado por celular, é necessário implementar uma visão estratégica que justifique investimentos, reconheça o papel dos professores e promova abordagens pedagógicas estruturadas e alinhadas a políticas públicas, como

recomendam as diretrizes da UNESCO. A tecnologia, neste caso, deve ser vista como um meio facilitador, e não como um fim em si mesma.

Espera-se que este estudo contribua para pesquisas futuras, fornecendo subsídios empíricos que orientem a tomada de decisão de gestores e formuladores de políticas públicas. Os resultados da análise do perfil dos cidadãos de Juruti revelam um cenário promissor, mas com lacunas que precisam ser abordadas, como a necessidade de campanhas mais frequentes de Educação Ambiental além de investimentos na infraestrutura de saneamento e coleta de resíduos.

A prática de queima de resíduos, comum em áreas rurais, precisa ser revisitada com urgência, considerando-se seus impactos ambientais, sociais e econômicos. A Educação Ambiental pode desempenhar um papel transformador ao informar e capacitar os cidadãos para que participem ativamente da implementação do Plano Municipal de Saneamento.

Os resultados obtidos confirmam a eficácia do uso de celulares como ferramenta de Educação Ambiental nas comunidades de Juruti. Houve um aumento significativo no conhecimento sobre gestão de resíduos sólidos entre os grupos que receberam mensagens educativas em comparação com o grupo controle.

A disseminação de conteúdo via celular mostrou-se acessível, rápida e eficaz, especialmente em regiões remotas da Amazônia e pode transformar os cidadãos da Amazônia em agentes críticos e ativos para o fomento e construção de ações públicas voltadas para a preservação ambiental.

Conclui-se que, além de promover a conscientização ambiental, o uso de tecnologias móveis pode contribuir para mudanças comportamentais e alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especificamente os ODS 4 (Educação de Qualidade).

Por fim, a combinação de acessibilidade tecnológica e conteúdo relevante mostrou-se eficaz para a promoção de práticas sustentáveis de gestão de resíduos. Esse modelo educacional tem o potencial de ser replicado em outras regiões com desafios semelhantes, contribuindo para a preservação da Amazônia e para a mitigação dos impactos das mudanças climáticas.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 14.926 de 17 de julho de 2024. Altera a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, para assegurar atenção às mudanças do clima, à proteção da biodiversidade e aos riscos e vulnerabilidades a desastres socioambientais no âmbito da Política Nacional de Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 jul. 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2023-2026/2024/lei/L14926.htm). Acesso em: 23 jul. 2024.

BRASIL. Lei nº 14.874 de 28 de maio de 2024. Dispõe sobre a pesquisa com seres humanos e institui o Sistema Nacional de Ética em Pesquisa com Seres Humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 maio 2024. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2023-2026/2024/Lei/L14874.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2023-2026/2024/Lei/L14874.htm). Acesso em: 23 jul. 2024.

CNS - Conselho Nacional de Saúde. Ministério da Saúde. Resolução nº 510/2016, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 24 maio 2016. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2016/resolucao-no-510.pdf/view>. Acesso em: 25 ago. 2022.

CHIAVENATO, Idalberto. **Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações**. 7. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.


MANDELA, Nelson. **Education is one of the most important weapons**. SABC News. 2013. Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=h0w\\_PFEI1zs](https://www.youtube.com/watch?v=h0w_PFEI1zs). Acesso em: 1 dez. 2024.

WEST, Mark; VOSLOO, Steven. **Diretrizes de políticas da UNESCO para a aprendizagem móvel**. Brasília: UNESCO, 2014. 41 p. ISB-978-85-7652-190-7. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000227770?posInSet=1&queryId=ab27f042-4e0b-48e7-92fa-7d44b4e08077>. Acesso em: 4 jan. 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALFENAS. **Manual de normalização e apresentação de trabalhos acadêmicos da UNIFAL-MG**: com base nas normas de documentação da ABNT. 2. ed. Alfenas, MG: UNIFAL-MG, 2024. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/bibliotecas/manual-normalizacao-unifal-mg/>. Acesso em: 2 dez. 2024.

## APÊNDICES


### APÊNDICE A – Imagem da frente do Questionário (parte 1)

		<b>QUESTIONÁRIO - GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO)</b>			
Doutorado em Ciências Ambientais - Rev00 - Maio de 2022 - Frente / Parte 1					
N.º do questionário		Data:		Zona/Setor:	
Aplicador(a):		Localização:			
A - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS					
01 - Qual a sua idade?		( _____ )		02 - Sexo? 1 <input type="checkbox"/> Masculino 2 <input type="checkbox"/> Feminino 3 <input type="checkbox"/> Outros	
03 - Você trabalha?		1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não		04 - Você mora em Juruti? 1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não	
05 - A sua ocupação ou atividade profissional está relacionada à qual setor?					
1 <input type="checkbox"/> Agrícola		4 <input type="checkbox"/> Estudante ≥ 18 anos		7 <input type="checkbox"/> Aposentado/Pensionista	
2 <input type="checkbox"/> ONGs		5 <input type="checkbox"/> Indústria, comércio e prest. Serviços		8 <input type="checkbox"/> Mineração	
3 <input type="checkbox"/> Serviços Públicos		6 <input type="checkbox"/> Educação, saúde e serviços sociais		9 <input type="checkbox"/> Outras atividades. Quais?	
06 - Qual a sua renda familiar?					
1 <input type="checkbox"/> Renda familiar abaixo de R\$ 768,00		4 <input type="checkbox"/> Renda familiar maior que R\$ 4807,00			
2 <input type="checkbox"/> Renda familiar entre R\$ 768,00 a R\$ 1114,00		5 <input type="checkbox"/> Não sei/Não quero informar			
3 <input type="checkbox"/> Renda familiar entre R\$ 1115,00 a R\$ 4806,00					
07 - Você teve oportunidade de estudar até qual nível?					
1 <input type="checkbox"/> Não informado		4 <input type="checkbox"/> Ensino médio incompleto		7 <input type="checkbox"/> Superior Completo	
2 <input type="checkbox"/> Fundamental Incompleto		5 <input type="checkbox"/> Ensino médio Completo		8 <input type="checkbox"/> Pós-graduação	
3 <input type="checkbox"/> Fundamental Completo		6 <input type="checkbox"/> Superior Incompleto			
B - ASPECTOS CULTURAIS					
08 - Qual a sua Tribo?		09 - Sexo? 1 <input type="checkbox"/> Masculino 2 <input type="checkbox"/> Feminino 3 <input type="checkbox"/> Outros			
10 - Você trabalha?		1 <input type="checkbox"/> Sim 2 <input type="checkbox"/> Não		11 - Quanto tempo de Juruti? 1 _____ anos 2 <input type="checkbox"/> Nasci aqui	
12 - A sua atividade profissional está relacionada à qual setor?					
1 <input type="checkbox"/> Agrícola		4 <input type="checkbox"/> ONGs		7 <input type="checkbox"/> Aposentado/Pensionista	
2 <input type="checkbox"/> Serviços Públicos		5 <input type="checkbox"/> Indústria, comércio e prest. Serviços		8 <input type="checkbox"/> Estudante ≥ 18 anos	
3 <input type="checkbox"/> Mineração		6 <input type="checkbox"/> Educação, saúde e serviços sociais		9 <input type="checkbox"/> Outras atividades. Quais?	
13 - Como você avalia a gestão do lixo no município de Juruti?					
1 <input type="checkbox"/> Excelente		2 <input type="checkbox"/> Muito boa		3 <input type="checkbox"/> Indiferente	
		4 <input type="checkbox"/> Muito ruim		5 <input type="checkbox"/> Não sei / Não opinar	

## APÊNDICE B – Imagem da frente do Questionário (parte 1) Continuação

C - GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS (LIXO) E SEUS PROBLEMAS AMBIENTAIS	
14 - Qual o tipo de lixo mais produzido na sua casa?	
1 <input type="checkbox"/> Plástico (Ex: Embalagens e Garrafas)	4 <input type="checkbox"/> Alumínio (Ex: Latinhass e Embalagens)
2 <input type="checkbox"/> Papel	5 <input type="checkbox"/> Ferro e outros metais
3 <input type="checkbox"/> Orgânico (Ex: Resto de comida)	6 <input type="checkbox"/> Vidro
	7 <input type="checkbox"/> Eletrônicos e Pilhas
	8 <input type="checkbox"/> Resíduo de construção
	9 <input type="checkbox"/> Outros
15 - Você já tem dificuldades para descartar o lixo?	
1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
16 - Quantos KG você estima produzir em uma semana?	
1 <input type="text"/> Kg por semana	2 <input type="checkbox"/> Não sei informar
17 - Como você destina seu Lixo?	
1 <input type="checkbox"/> Separa para reciclag	2 <input type="checkbox"/> Coloca na lixeira
3 <input type="checkbox"/> Queima em casa	4 <input type="checkbox"/> Descarta na rua ou estrada
	4 <input type="checkbox"/> Outras respostas
18 - Quantas vezes por semana você descarta o lixo da sua casa?	
1 <input type="checkbox"/> 1 vez por semana	2 <input type="checkbox"/> 2 vezes por semana
3 <input type="checkbox"/> 3 ou mais vezes por semana	4 <input type="checkbox"/> Não descarto
	4 <input type="checkbox"/> Não sei
19 - Na sua opinião, quanto importante é destinar corretamente o lixo? <i>Pergunta aplicável para a cidade e/ou do interior</i>	
1 <input type="checkbox"/> Sem Importância	2 <input type="checkbox"/> Pouco Importante
3 <input type="checkbox"/> Importância Média	4 <input type="checkbox"/> Importante
	5 <input type="checkbox"/> Muito Importante
D - DISPOSIÇÃO A MUDAR PARA MELHORAR A GESTÃO DOS RESÍDUO - LIXO	
20 - Você tem algum conhecimento sobre o Redução, Reuso ou Reciclagem do lixo?	
1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
21 - Você estaria disposto (a) a pagar mensalmente uma quantia a para a coleta do lixo na sua casa?	
1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
22 - Você já ganhou alguma coisa com Lixo?	
1 <input type="checkbox"/> Não	2 <input type="checkbox"/> Sim
2.1 <input type="text"/> Quanto (R\$) ?	
23 - Você sabia que alguns itens colocados no lixo podem ser vendidos?	
1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
24 - Na sua opinião, o que mais poderia ser aproveitado do lixo em Juruti?	
1 <input type="checkbox"/> Plástico (Ex: Embalagens e Garrafas)	4 <input type="checkbox"/> Alumínio (Ex: Latinhass e Embalagens)
2 <input type="checkbox"/> Papel	5 <input type="checkbox"/> Ferro e outros metais
3 <input type="checkbox"/> Orgânico (Ex: Resto de comida)	6 <input type="checkbox"/> Vidro
	7 <input type="checkbox"/> Eletrônicos e Pilhas
	8 <input type="checkbox"/> Resíduo de construção
	9 <input type="checkbox"/> Outros
E - RESPONSABILIDADES SOBRE A GESTÃO DOS RESÍDUO - LIXO	
25 - Para você, responsabilidade pela correta destinação do Lixo, é de quem? (Base nas responsabilidades da Lei)	
1 <input type="checkbox"/> Da População	2 <input type="checkbox"/> Da Prefeitura
3 <input type="checkbox"/> Das Empresas	4 <input type="checkbox"/> Das associações
	4 <input type="checkbox"/> Outros
26 - Na sua opinião, quanto importante é destinar corretamente o lixo para preservar o Meio Ambiente?	
1 <input type="checkbox"/> Sem Importância	2 <input type="checkbox"/> Pouco Importante
3 <input type="checkbox"/> Importância Média	4 <input type="checkbox"/> Importante
	5 <input type="checkbox"/> Muito Importante
27 - Como você acha que as pessoas aprenderiam o valor e importância da destinação correta do lixo?	
1 <input type="checkbox"/> Demonstrando o impacto no Meio Ambiente	5 <input type="checkbox"/> Não tem conhecimento sobre o tema
2 <input type="checkbox"/> Demonstrando o valor e como ganhar dinheiro com o lixo	6 <input type="checkbox"/> Outros motivos. Quais? (_____)
3 <input type="checkbox"/> Cobrando multa de quem fizer a coisa errada	_____
4 <input type="checkbox"/> Ajudando na logística para retirar o lixo em casa	_____
F - PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA NA PESQUISA PARA RECEBER INFORMAÇÕES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
28 - Gostaria de participar de forma voluntária da pesquisa, recebendo informações pelo celular de Educação Ambiental sobre gestão do lixo?	
1 <input type="checkbox"/> Sim	2 <input type="checkbox"/> Não
Caso resposta seja negativa, por qual seria o motivo:	
29 - Qual a melhor forma de enviarmos informações?	
1 <input type="checkbox"/> Por Celular (WhatsApp)	2 <input type="checkbox"/> Por Celular (SMS ou outros)
3 <input type="checkbox"/> Pelo Rádio (qual horário)	4 <input type="checkbox"/> Por e-mail
	5 <input type="checkbox"/> Outros (descreva)
30 - Caso queira participar da entrevista, informe o número do telefone, e-mail ou outra forma de contactarmos?	
Primeira opção (Celular): <input type="text"/>	2 opção (e-mail): <input type="text"/>

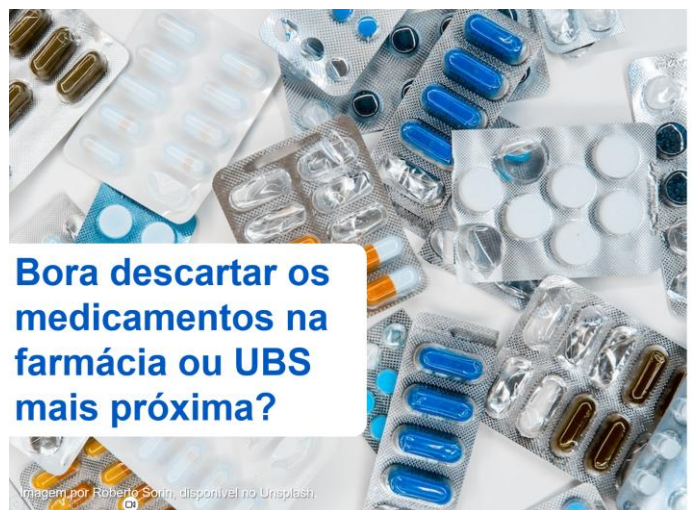
## APÊNDICE C – Imagem do verso do Questionário com o TCLE

	<b>TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> Doutorado Ciências Ambientais <span style="float: right;">1º Via. Entrevistado</span>
<p>Este documento tem por finalidade esclarecer para você, sujeito da pesquisa, de forma clara e objetiva, sobre o estudo a ser realizado: finalidade, local, duração, procedimentos utilizados, possíveis riscos e desconfortos a sua pessoa, benefícios esperados e objetivos a serem alcançados pelo mesmo.</p> <p>Sua participação nesta pesquisa é de livre e espontânea vontade e, a qualquer momento você poderá interrompê-la, recusar-se a submeter a quaisquer procedimentos, como também dela desistir, a tempo e modo, como assim o desejar, sem qualquer penalização ou prejuízo a sua pessoa.</p> <p>A presente pesquisa trata de um trabalho de pós-graduação da Universidade Federal de Alfenas - UNIFAL, que tem como objetivo avaliar a percepção, conhecimento e ações para melhorias do sistema de gestão de resíduos sólidos (Lixo) do município de Juruti.</p> <p>Prevendo a redução do volume destinado atualmente para o Lixão da cidade para diminuir os impactos ambientais no médio e longo prazo, pretende-se entender as diferentes percepções dos diversos atores no município. Toda pesquisa não arrecatará na necessidade de pagar algo, nem mesmo será pago aos entrevistados, sendo somente uma pesquisa de levantamento de dados e de cenários hipotéticos.</p> <p>A pesquisa será realizada na cidade de Juruti - PA, e acontecerá em 2 momentos, uma primeira entrevista no período que compreende o primeiro semestre de 2022 e outra no segundo semestre de 2023, logo, será necessária sua participação em dois momentos.</p> <p>Para a realização da pesquisa, será utilizado um questionário com xx perguntas que abordam suas características sócio-econômicas, aspectos ambientais e a sua relação com o descarte do lixo doméstico e percepção sobre a gestão do lixo em Juruti.</p> <p>A realização da presente pesquisa trará a você e à sociedade o seguinte benefício: Levantar informações para melhoria do sistema de gestão do resíduo sólido (Lixo) no município de Juruti e assim ajudar na qualidade de vida, redução de impactos e para as presentes e futuras gerações da cidade e região da Amazonia.</p> <p>A sua participação e todos os dados referentes à sua pessoa serão exclusivos para a pesquisa em questão e de inteira responsabilidade do pesquisador, que garante o anonimato e total sigilo, assegurando a privacidade das informações fornecidas. A pesquisa terá risco mínimo para os que aceitarem responder o questionário.</p> <p>Por me achar plenamente esclarecido e em perfeito acordo com este Termo de consentimento, eu, como sujeito da pesquisa, o assino.</p> <p style="text-align: center;">Juruti - PA, ..... de .....2022.</p> <p style="text-align: center;">_____</p> <p style="text-align: center;">(Nome completo do sujeito da pesquisa)</p>	

APÊNDICE D – Mensagens encaminhadas pelo aplicativo de WhatsApp



Tipo de Mensagem: Educação  
 Descarte correto de medicamentos  
 Fonte: Diversas e referenciadas  
 Data: 01 de Julho de 2023  
 Grupos: Grupo 1 – Educação



Tipo de Mensagem: Educação  
 Descarte correto de medicamentos  
 Fonte: Diversas e referenciadas  
 Data: 01 de Julho de 2023  
 Grupos: Grupo 1 – Educação



Tipo de Mensagem: Educação  
 Fonte: eureciclo  
 Data: 08 de Abril de 2023  
 Grupos: Grupo 1 – Educação

## APÊNDICE E – Mensagens encaminhadas pelo aplicativo de WhatsApp



### Materiais empregados no preparo...



Fonte: Imagem e textos da Cartilha: Compostagem: produção de adubo a partir de resíduos orgânicos / SECTAM, [C]m, Pará, 2003



Tipo de Mensagem: Educação  
Fonte: eureciclo  
Data: 08 de Abril de 2023  
Grupos: Grupo 1 – Educação



Tipo de Mensagem: Educação  
Fonte: eureciclo  
Data: 08 de Abril de 2023  
Grupos: Grupo 1 – Educação

## APÊNDICE F – Mensagens encaminhadas pelo aplicativo de WhatsApp



Tipo de Mensagem:  
Educação  
Fonte: eureciclo  
Data:  
08 de Abril de 2023  
Grupos:  
Grupo 1 – Educação

Texto:  
Por que Reciclar as latinhas?  
A reciclagem do alumínio alia uma combinação única de vantagens. Desde a reutilização para produzir novos produtos como na geração de renda a um número de famílias que vivem da reciclagem e diminui o volume de lixo gerado que teria como destino os lixões e aterros sanitários.



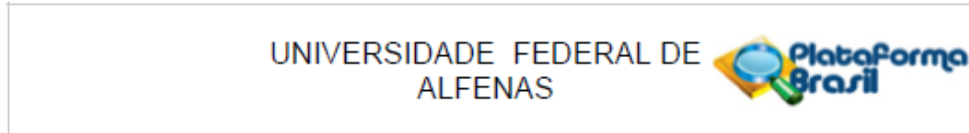
Tipo de Mensagem:  
Educação  
Fonte:  
Nações Unidas  
Data:  
01 de Abril de 2023  
Grupos:  
Grupo 1 – Educação



Tipo de Mensagem:  
Educação  
Fonte:  
Nações Unidas  
Data:  
01 de Abril de 2023  
Grupos:  
Grupo 1 – Educação

## ANEXOS

### ANEXO A – Documento com as conclusões e parecer do Comitê de Ética



Continuação do Parecer: 5.515.500

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Recomenda-se a aprovação do projeto.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1906236.pdf	21/05/2022 20:59:59		Aceito
Outros	Questionario_v2.pdf	21/05/2022 09:14:43	Edson Augusto dos Reis	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Participante_V2.pdf	21/05/2022 09:14:23	Edson Augusto dos Reis	Aceito
Outros	Termo_Compromisso_Pesquisa_Pandemia.pdf	21/05/2022 08:44:56	Edson Augusto dos Reis	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_V02.pdf	21/05/2022 08:37:13	Edson Augusto dos Reis	Aceito
Outros	Formulario_encaminhamento.pdf	11/04/2022 16:44:43	Edson Augusto dos Reis	Aceito
Outros	TAI.pdf	11/04/2022 16:42:16	Edson Augusto dos Reis	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	11/04/2022 14:00:07	Edson Augusto dos Reis	Aceito
Outros	Declaracao_Compromisso_Pesquisador_UNIFAL.pdf	11/04/2022 13:53:04	Edson Augusto dos Reis	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

ALFENAS, 08 de Julho de 2022

Assinado por:  
**DANIEL AUGUSTO DE FARIA ALMEIDA**  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Gabriel Monteiro da Silva, 700 - Sala O 314 E			
Bairro: centro		CEP: 37.130-001	
UF: MG	Município: ALFENAS		
Telefone: (35)3701-9153	Fax: (35)3701-9153	E-mail: comite.etica@unifal-mg.edu.br	

**ANEXO B – Mensagens encaminhadas pelo aplicativo de WhatsApp**



Tipo de Mensagem: Educação  
 Fonte: SEMMA  
 Data: 04 jun. 2023  
 Grupos: Grupo 1 – Educação  
 Grupo 2 – Informação



Fonte: Facebook da SEMMA Juruti



Tipo de Mensagem: Educação  
 Fonte: SEMMA  
 Data: 04 jun. 2023  
 Grupos: Grupo 1 – Educação  
 Grupo 2 – Informação



Fonte: Facebook da SEMMA Juruti



Tipo de Mensagem: Informação  
 Fonte: PMJ  
 Setor: Público  
 Data: 01 de Abril de 2023  
 Grupos: Grupo 1 – Educação  
 Grupo 2 – Informação

Texto: Você sabia? Esta semana, uma Audiência Pública Aprovou Plano Municipal de Saneamento Básico O encontro foi promovido pela prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, no auditório da Escola Zelinda de Souza Guimarães, na última segunda-feira, 27.

Fonte: Imagem de Vídeo da Câmara Municipal de Juruti