

CENTRO PAULA SOUZA

Etec Professora Maria Cristina Medeiros

**Ensino Médio Com Habilitação Profissional Em Técnico De
Informática para Internet**

Bryan de Oliveira

Camila Vitoria Modesto da Silva

Giulia de Oliveira Benedetti

Heitor Albuquerque de Freitas

N.E.R.A

Ribeirão Pires

2025

Bryan de Oliveira

Camila Vitoria Modesto da Silva

Giulia de Oliveira Benedetti

Heitor Albuquerque de Freitas

N.E.R.A

Trabalho de Planejamento e Desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso com habilitação em técnico para informática da ETEC Professora Maria Cristina Medeiros, orientado pelo Prof. Me. Suely dos Santos Sousa, como requisito parcial para a obtenção título técnico em habilitação em técnico para informática. **Projeto N.E.R.A** apresentado à Etec Professora Maria Cristina Medeiros, como parte dos requisitos para obtenção da média parcial.

Ribeirão Pires

2025

FICHA CATALOGRÁFICA
CATALOGAÇÃO CENTRALIZADA
Biblioteca da ETEC Prof.^a Maria Cristina Medeiros

N443

N.E.R.A. / Bryan de Oliveira; Camila Vitoria Modesto da Silva; Giulia de Oliveira Benedetti; Heitor Albuquerque de Freitas; . – Ribeirão Pires (SP): ETEC MCM, 2025. Monografia. 57 fls.

Formato PDF/A. Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Trabalho de Conclusão de Curso – Centro Paula Souza, ETEC Prof.^a Maria Cristina Medeiros, Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Informática para Internet, Ribeirão Pires (SP).

Orientador (a): Prof. Me. em Engenharia de Produção Suely dos Santos Souza

Depósito: Repositório Institucional do Conhecimento do Centro Paula Souza

Modo de acesso: <http://ric.cps.sp.gov.br>

1. Sustentabilidade 2. Reciclagem 3. Aplicativo Ambiental 4.
Tecnologia

I. Título II. Autores

CDD 005.7

Bryan de Oliveira

Camila Vitoria Modesto da Silva

Giulia de Oliveira Benedetti

Heitor Albuquerque de Freitas

Aprovação em / / 2025

Prof. Me. Suely dos Santos Sousa

Etec Professora Maria Cristina Medeiros

Prof. _____.

Prof. Dr.

Etec Professora Maria Cristina Medeiros

Avaliador(a):

Prof. _____.

Prof. Dr.

Etec Professora Maria Cristina Medeiros

Avaliador(a)

RESUMO

O N.E.R.A (Natureza, Eficiência, Reciclagem, Ajuda) é um site direcionado para facilitar e incentivar as pessoas a praticarem mais a coleta seletiva por meio de uma ponte entre doadores de materiais recicláveis (moradores, empresas e etc) e coletores. Ao não saberem um ponto de coleta na sua cidade, surge a baixa adesão da população à reciclagem devido à falta de informação, estrutura de coleta e diversos outros problemas. O objetivo do projeto é formar uma rede colaborativa que incentiva o descarte adequado de resíduos, promovendo ao mesmo tempo o reconhecimento e a profissionalização do trabalho dos coletores. Através do aplicativo N.E.R.A (Natureza, Eficiência, Reciclagem, Ajuda) os doadores cadastram os materiais recicláveis que estão no local e desejam descartar, escolhem o tipo de resíduo (como papel, plástico, metal, vidro, eletrônicos, entre outros) e por fim, agendem a retirada em seu endereço ou marcam de deixá-los em um ponto de coleta. Já os coletores e locais de descarte recebem notificações das doações existentes na cidade e aceitam os pedidos de acordo com sua disponibilidade e localização. O aplicativo utiliza as localizações dos coletores ou doadores para ajudar na retirada dos materiais e facilitar os trajetos, e também possui um sistema de avaliação para ambas as partes, garantindo que haja segurança e qualidade do serviço. Além dos serviços de coleta, o N.E.R.A também possui uma área focada em educação ambiental sobre a forma de separar corretamente os materiais, dicas de reciclagem, impactos ambientais e formas de reutilização dos materiais, possuindo conteúdos como artigos, reportagens, notícias, entre outros meios de comunicação social. Por fim, o N.E.R.A visa ser mais que uma ferramenta de coleta, é como se fosse uma conexão da consciência ambiental das pessoas com o reconhecimento do trabalho dos coletores, incentivando a sustentabilidade, a inclusão social e a prática da economia circular, sendo também uma forma de aprender e reciclar de uma forma correta e divertida.

Palavras Chaves: Sustentabilidade; Reciclagem; Aplicativo Ambiental; Tecnologia; Meio Ambiente.

ABSTRACT

The N.E.R.A (Nature, Efficiency, Recycling, Help) website is designed to facilitate and encourage people to practice more selective waste collection by creating a bridge between donors of recyclable materials (residents, companies, etc.) and collectors. Low public adherence to recycling often arises from a lack of information, collection structure, and other issues when people don't know of a collection point in their city. The project's goal is to form a collaborative network that encourages the proper disposal of waste, while simultaneously promoting the recognition and professionalization of the collectors' work. Through the N.E.R.A application, donors register the recyclable materials they have on-site and wish to discard, choose the type of waste (such as paper, plastic, metal, glass, electronics, among others), and finally, schedule a pickup at their address or arrange to drop them off at a collection point. Collectors and disposal sites, in turn, receive notifications of existing donations in the city and accept requests according to their availability and location. The application uses the locations of the collectors or donors to assist with material retrieval and facilitate routes, and also features a rating system for both parties, ensuring the safety and quality of the service. In addition to collection services, N.E.R.A also has an area focused on environmental education regarding the correct way to separate materials, recycling tips, environmental impacts, and ways to reuse materials, featuring content such as articles, reports, news, and other means of social communication. Ultimately, N.E.R.A aims to be more than a collection tool; it acts as a connection between people's environmental awareness and the recognition of the collectors' work, encouraging sustainability, social inclusion, and the practice of the circular economy, while also being a way to learn and recycle correctly and enjoyably.

Keywords: Sustainability; Recycling; Environmental App; Technology; Environment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Pesquisa de campo frequência de reciclagem	32
Figura 2 - Pesquisa de campo falta de informações sobre como e onde recicla	32
Figura 3 - Pesquisa de campo conhecimento de pontos de coleta	33
Figura 4 - Pesquisa de campo maior dificuldade que você enfrenta	33
Figura 5 - Pesquisa de campo facilidade de saber o que pode ser reciclado....	34
<i>Figura 6 - Pesquisa de campo usaria um app para coletas de reciclagem</i>	<i>34</i>
Figura 7 - Pesquisa de campo atração em app de reciclagem	35
Figura 8 - Pesquisa de campo reciclagem na região	35
Figura 9 - Pesquisa de campo recomendaria um app de reciclagem?	36
Figura 10 - Pesquisa de campo o app ajudaria a valorizar o trabalho de coleta?	36
Figura 11 - Protótipo login e cadastro	44
Figura 12 - Protótipo home, histórico e mapa	45
Figura 13 - Protótipo mapa, termos e confirmação e-mail.....	46
Figura 14 - Protótipo colaboradores.....	47
Figura 15 - Paleta de cores	47

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1. Problema.....	10
1.2. Objetivos	10
1.3. Justificativa.....	11
1.4. Resultados esperados.....	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1. Sustentabilidade e Economia Circular	13
2.1.1. Origem do Conceito	14
2.1.2. Economia Circular	14
2.1.3. Três Princípios Fundamentais da Economia Circular.....	14
2.1.4. Da Economia Linear para a Circular	15
2.1.5. O Descarte Incorreto	15
2.1.6. Impactos Ambientais	15
2.1.7. Impactos Sociais	16
2.2. Coleta Seletiva no Brasil.....	17
2.2.1. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Coleta Seletiva	17
2.2.2. Inclusão Social e a PNRS	17
2.2.3. Desafios e Instrumentos da PNRS	18
2.2.4. Catadores de materiais recicláveis.....	18
2.2.5. Perfil Socioeconômico.....	19
2.2.6. Importância Social e Ambiental	19
2.2.7. Problemas Enfrentados por Moradores e Catadores de Resíduos	20
2.2.8. Problemas Enfrentados pelos Moradores	20
2.2.9. Problemas Enfrentados pelos Catadores de Resíduos.....	21
2.3. Inclusão Digital e Tecnologia Social	22

2.3.1. Características Principais da Tecnologia Social.....	22
2.3.2. Aplicativos de impacto social.....	23
2.3.3. Desafios de Acessibilidade e Usabilidade em Tecnologias Sociais para Inclusão Digital.....	25
2.3.4. Desafios de Acessibilidade em Tecnologias Sociais.....	26
2.3.5. Desafios de Usabilidade em Tecnologias Sociais.....	26
2.4. Educação Ambiental e Conscientização.....	27
2.4.1. Educação Ambiental como Transformação de Comportamento.....	28
2.4.2. Educação Ambiental e a Legislação Brasileira.....	29
2.5. Estratégias de comunicação.....	29
2.5.1. O Planejamento Estratégico na Comunicação Digital.....	29
2.5.2. Ferramentas e Táticas.....	30
3 METODOLOGIA.....	32
3.1. Tipo de pesquisa (Pesquisa de Campo):.....	32
3.2. Método de desenvolvimento:.....	37
3.3. Etapas do projeto:.....	37
3.4. Público-alvo:.....	38
3.5. Ferramentas utilizadas:.....	38
3.5.1 Linguagens:.....	38
3.5.2 Frameworks:.....	39
3.5.3 Bancos de dados:.....	39
3.5.4 Geolocalização:.....	39
3.6. Critérios de avaliação:.....	39
4 DESENVOLVIMENTO.....	41
4.1. Desenvolvimento do site N.E.R.A.....	41
4.2. Descrição da proposta do aplicativo.....	41

4.3. Fluxo de funcionamento:.....	42
4.4. Recursos adicionais:.....	42
4.5. Tecnologias utilizadas:.....	42
4.6. Interface e acessibilidade	44
4.6.1. Protótipo	44
4.6.2. Paleta de cores	47
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
5.1. Testes com usuários voluntários:	48
5.1.1. Metodologia de Seleção:.....	48
5.1.2. Metodologia Aplicada:.....	48
5.2. Feedback dos testes:.....	48
5.2.1. Aspectos Positivos (O que funcionou):.....	48
5.2.2. Dificuldade Crítica (O que precisa ser melhorado):.....	49
5.3. Análise crítica dos resultados:	49
5.3.1. Potencial de Impacto Social:	49
5.3.2. Melhorias Prioritárias:.....	49
5.3.3. Viabilidade de Expansão:.....	49
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
6.1. Resumo dos resultados obtidos.....	51
6.2. Contribuições do projeto para a sociedade.....	51
6.3. Limitações encontradas	51
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	52

1 INTRODUÇÃO

A constante degradação ambiental em razão da exploração desenfreada de recursos naturais e produção excessiva de resíduos sólidos tornou-se uma pauta global. No caso brasileiro, a educação ambiental e a preocupação com a gestão de resíduos começaram a ser melhor estudadas a partir da década de 1970 e resultaram em duas posturas, um caminho conhecido por meio da aprovação da Lei nº 9.795/1999, que trata da educação ambiental, e a Lei nº 12.305/2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

A relação econômica entre crescimento e preservação é objeto de preocupação para diversos municípios brasileiros, em especial nas regiões que resguardam importantes áreas de proteção. A cidade de Ribeirão Pires, município da Região Metropolitana de São Paulo, é um caso concreto.

Como cidade integralmente inserida numa área de mananciais e sob severas restrições legais, a situação do município sofre com entraves no impulso dado ao setor econômico para a construção de novas plantas e ampliação de infraestrutura. São diversas políticas públicas adotadas para equilibrar a balança entre crescimento e a conservação do meio ambiente. Do orçamento participativo às isenções fiscais para manutenção do que resta da Mata Atlântica, passando pela coleta seletiva, metodologia e mecanismo de destaque relativos à gestão dos resíduos sólidos urbanos, cortando o impacto ambiental e possibilitando a inclusão econômica e social dos catadores nômades.

Neste contexto, o presente trabalho propõe a implementação de um aplicativo web para auxiliar os cidadãos e coletores do ABC a compreenderem e participarem da melhor forma das políticas ambientais públicas locais. O projeto será desenvolvido de forma interativa que pretende despertar a consciência ambiental dos usuários, fornecer informações para descarte adequado de resíduos e difundir iniciativas e informações de sustentabilidade, com foco principal a ajudar os coletores em suas

batalhas diárias de coleta, fornecendo um contato direto com doadores de reciclagem e os coletores.

Com base na Resolução CONAMA 275/2001, o site propõe um guia simplificado para a correta separação do lixo e ainda divulgará os pontos de coleta, a logística reversa e o possível reuso. Em adição, o projeto pretende integrar os catadores independentes, minimizadores de potencial reciclável, fornecendo informações locais e de conveniência para otimizar sua atividade. É importante ressaltar que a metodologia do aplicativo baseou-se em experiências de sucesso de outras áreas, especialmente do ABC. Pesquisa prévia aponta que a educação associada à coleta seletiva, por exemplo, é vital para a efetividade da administração.

1.1. Problema

A crescente degradação ambiental, intensificada pela exploração excessiva de recursos naturais e pela produção descontrolada de resíduos sólidos, tem gerado impactos significativos na qualidade de vida da população e nos ecossistemas. Em regiões submetidas a restrições ambientais rigorosas, esses efeitos se tornam ainda mais evidentes, dificultando o desenvolvimento econômico e a implementação de infraestrutura. Além disso, a falta de informação adequada sobre práticas de descarte, a baixa adesão à coleta seletiva e a pouca integração entre cidadãos, doadores de materiais recicláveis e catadores autônomos agravam o cenário, reduzindo a eficiência das políticas públicas ambientais.

1.2. Objetivos

O projeto tem como objetivo desenvolver um aplicativo web interativo que promova a educação ambiental, ofereça orientações claras sobre a separação correta dos resíduos conforme a Resolução CONAMA 275/2001 e disponibilize informações sobre pontos de coleta, logística reversa e possibilidades de reuso. Além disso, busca facilitar o contato direto entre cidadãos, doadores de materiais recicláveis e catadores independentes, contribuindo para otimizar o trabalho desses profissionais e fortalecer sua inclusão socioeconômica. O site pretende também estimular a consciência

ambiental da população por meio de conteúdos educativos acessíveis e, assim, apoiar a efetividade das políticas públicas, reduzindo o descarte incorreto e minimizando os impactos ambientais na região.

1.3. Justificativa

A criação de um aplicativo web voltado à educação ambiental e à orientação sobre a gestão de resíduos sólidos surge como resposta à necessidade de fortalecer a participação social e potencializar as políticas públicas existentes. O acesso fácil à informação contribui para a mudança de comportamento, promove o descarte adequado, reduz impactos ambientais e amplia a eficiência da coleta seletiva. Além disso, a plataforma facilita a comunicação direta entre geradores de materiais recicláveis e catadores, contribuindo tanto para a sustentabilidade ambiental quanto para a inclusão socioeconômica desses trabalhadores. O projeto também se justifica por adotar definições e diretrizes normativas e por se basear em experiências bem-sucedidas de outras regiões, reforçando sua relevância, aplicabilidade e potencial de impacto positivo. Por fim, o presente projeto busca contribuir para a promoção da consciência e da presença de ações sustentáveis, bem como reduzir o impacto do descarte incorreto pela população local.

1.4. Metodologia

A metodologia adotada para o desenvolvimento do projeto N.E.R.A. foi organizada de forma prática e orientada à resolução dos problemas encontrados durante o processo, considerando as limitações de tempo, experiência da equipe e os objetivos principais do sistema. O desenvolvimento foi dividido em etapas, contemplando a definição das tecnologias, implementação das funcionalidades e avaliação do desempenho da aplicação.

1.4.1. Tecnologias Usadas

- **Canva (Prototipagem):** Ferramenta de design gráfico online que permite criar protótipos visuais, layouts e elementos gráficos de forma rápida e intuitiva. É

muito usado para criar mockups e apresentações do projeto, ajudando a visualizar a interface antes do desenvolvimento.

- **Figma (Prototipagem):** Ferramenta de design colaborativa focada em UX/UI. Permite criar wireframes, protótipos interativos e interfaces de aplicativos, além de possibilitar que várias pessoas trabalhem simultaneamente em tempo real.
- **Expo Go (Plataforma para React):** Ferramenta que facilita o teste e execução de aplicativos desenvolvidos em React Native diretamente em dispositivos móveis, sem necessidade de instalar ou configurar ambientes complexos. Também fornece APIs prontas para funcionalidades como GPS, câmera e notificações.
- **React Native (Framework):** Framework de desenvolvimento de aplicativos móveis que permite criar apps para iOS e Android usando JavaScript e React. Ele permite compartilhar grande parte do código entre plataformas e construir interfaces nativas de forma eficiente.
- **Visual Studio Code (Plataforma para programação):** Editor de código-fonte que oferece recursos como realce de sintaxe, depuração, integração com Git e extensões para várias linguagens e frameworks, tornando o desenvolvimento mais produtivo e organizado.
- **HTML5 (Linguagem de marcação):** Linguagem usada para estruturar páginas web e aplicativos, definindo elementos como textos, imagens, formulários e botões. Funciona como o esqueleto da aplicação.
- **CSS3 (Estilização):** Linguagem que estiliza e organiza a aparência do conteúdo criado com HTML, controlando cores, fontes, tamanhos, layouts e responsividade da interface.
- **JavaScript (Linguagem de programação):** Adiciona interatividade e dinamismo à aplicação, permitindo criar animações, validar formulários, atualizar dados em tempo real e tornar a interface mais responsiva ao usuário.
- **PHP (Linguagem de programação):** Linguagem de programação voltada para o lado do servidor, processando dados, gerenciando formulários, interagindo com bancos de dados e gerando conteúdo dinâmico.

- **MySQL (Linguagem do Banco de dados):** Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados que organiza, armazena e permite consultar informações de forma estruturada. Ele mantém dados como cadastros de usuários, registros de coleta e pontos de reciclagem, funcionando como o cérebro do sistema

1.5. Resultados esperados

Este projeto tem como principal meta transformar a dinâmica de coleta de resíduos recicláveis por meio da implementação de uma plataforma web intuitiva. Espera-se eliminar as barreiras de comunicação e logística, conectando diretamente doadores e coletores. Este sistema otimizado deve gerar um aumento perceptível na eficiência da coleta, garantindo que mais material seja desviado dos aterros sanitários e reintegrado ao ciclo produtivo. No âmbito social, o resultado mais importante é o apoio direto à classe dos coletores, proporcionando maior visibilidade, valorização e um fluxo de trabalho mais estável, o que reforça o incentivo à participação comunitária e promove um impacto ambiental positivo e duradouro.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Sustentabilidade e Economia Circular

O conceito de desenvolvimento sustentável define a capacidade de atender às necessidades da geração atual sem comprometer a habilidade das futuras gerações de suprirem suas próprias necessidades. Ele busca um equilíbrio entre três pilares fundamentais: o econômico, o social e o ambiental. A ideia central é que o crescimento econômico, a justiça social e a proteção ambiental não podem ser tratados de forma isolada, sendo necessário que esses pilares se interligam e se reforcem mutuamente (WCED, 1987).

- **Pilar Econômico:** Refere-se a um crescimento que seja economicamente viável a longo prazo, com práticas eficientes e transparentes. Isso envolve inovação, uso consciente dos recursos e criação de empregos sustentáveis,

sem esgotar o capital natural (Elkington, 1997).

- **Pilar Social:** Enfatiza equidade e inclusão social. O desenvolvimento socialmente sustentável garante que todos tenham acesso a direitos básicos como educação, saúde, saneamento e moradia, reduzindo pobreza e desigualdades e promovendo bem-estar (Sachs, 2015).
- **Pilar Ambiental:** Foca na preservação e conservação dos recursos naturais, incentivando o uso racional, redução da poluição, proteção da biodiversidade e energias renováveis (Meadows et al., 1972; Rockström et al., 2009).

2.1.1. Origem do Conceito

O conceito ganhou força com a publicação do Relatório Brundtland (1987), elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU. Este documento trouxe a definição clássica de desenvolvimento sustentável e destacou a necessidade de harmonizar crescimento econômico com preservação ambiental (WCED, 1987).

2.1.2. Economia Circular

A economia circular é um modelo de produção e consumo que se opõe ao modelo linear tradicional de “extrair, produzir, usar e descartar”. Em vez disso, propõe um ciclo contínuo onde os recursos permanecem em uso pelo maior tempo possível, minimizando desperdício e poluição. Os fundamentos desse conceito foram popularizados pela Fundação Ellen MacArthur e baseiam-se em princípios que orientam o design de produtos, novos modelos de negócios e gestão de recursos (MacArthur, 2013; Kirchherr et al., 2017).

2.1.3. Três Princípios Fundamentais da Economia Circular

- **Eliminar resíduos e poluição desde o início:** Desperdício e poluição não são inevitáveis, mas resultados de falhas de design. Produtos e sistemas devem ser projetados para que resíduos não existam,

utilizando materiais não tóxicos e cadeias produtivas eficientes (Ritzen & Sandström, 2017).

- **Circular produtos e materiais em seu valor mais alto:** Produtos, componentes e materiais devem ser mantidos em uso pelo máximo de tempo possível, por meio de reutilização, conserto, remanufatura ou reciclagem. Isso inclui ciclos técnicos e biológicos (Geissdoerfer et al., 2017).
- **Regenerar a natureza:** Ao contrário do modelo linear, a economia circular busca restaurar ecossistemas, utilizando energias renováveis e promovendo práticas agrícolas sustentáveis (Kirchherr et al., 2017; Geissdoerfer et al., 2017).

2.1.4. Da Economia Linear para a Circular

A transição para a economia circular responde aos desafios ambientais e econômicos atuais. O modelo linear leva ao esgotamento de recursos, poluição e acúmulo de lixo. A circularidade gera valor econômico, reduz a dependência de matérias-primas virgens e aumenta a resiliência em um mundo de recursos limitados (MacArthur, 2013; Kirchherr et al., 2017).

2.1.5. O Descarte Incorreto

O descarte inadequado de resíduos sólidos é um problema global que provoca graves impactos ambientais, sociais e econômicos, comprometendo a qualidade de vida e a saúde dos ecossistemas (IPEA, 2017).

2.1.6. Impactos Ambientais

O descarte inadequado de lixo, como a criação de lixões a céu aberto e o despejo de resíduos em rios e oceanos, provoca uma série de danos ao meio ambiente:

- **Poluição do solo e da água:** Resíduos descartados em locais impróprios liberam o chorume, um líquido tóxico que se infiltra no solo, podendo contaminar lençóis freáticos e corpos d'água superficiais, tornando-os

impróprios para consumo e prejudicando a fauna e flora aquática. Metais pesados e outras substâncias químicas de resíduos eletrônicos também contaminam o solo, afetando a agricultura e os ecossistemas locais (ABRELPE, 2022; IPEA, 2013).

- **Emissão de gases do efeito estufa:** A decomposição de lixo orgânico em lixões e aterros sanitários sem tratamento adequado gera metano (CH₄), um dos principais responsáveis pelo agravamento do efeito estufa e pelas mudanças climáticas (ABRELPE, 2022).
- **Prejuízo à biodiversidade:** O lixo, especialmente plástico, polui oceanos, rios e florestas, destruindo habitats e causando danos diretos aos animais. A fauna marinha é severamente afetada ao confundir plásticos com alimentos, o que pode levar à morte por asfixia ou desnutrição. Pequenos resíduos, como tampinhas e canudos, também bloqueiam sistemas digestivos de aves e outros animais (IPEA, 2013; BRASIL, 2010).

2.1.7. Impactos Sociais

As consequências do descarte incorreto de lixo também afetam diretamente a sociedade, especialmente as populações mais vulneráveis:

- **Problemas de saúde pública:** O acúmulo de lixo serve como criadouro para vetores de doenças, como ratos, baratas, mosquitos e moscas. Isso aumenta a incidência de doenças como leptospirose, febre tifoide, cólera e dengue em comunidades próximas a lixões e áreas com saneamento precário (IPEA, 2013; BRASIL, 2010).
- **Exclusão social e econômica:** A ausência de coleta seletiva e a presença de lixões criam um ciclo de pobreza e exclusão. Muitas pessoas, incluindo crianças, dependem da coleta de materiais recicláveis para seu sustento, expondo-se a riscos de saúde e violência em ambientes insalubres. A falta de políticas públicas eficientes perpetua essa situação, desvalorizando áreas urbanas e prejudicando a qualidade de vida local (ABRELPE, 2022; BRASIL, 2010).

- **Impactos na economia:** O tratamento inadequado do lixo, incluindo o uso de lixões, gera custos significativos para a saúde pública e o meio ambiente. Além disso, a falta de reciclagem e a baixa eficiência na gestão de resíduos prejudicam a economia local e a atuação dos catadores (IPEA, 2013).

2.2. Coleta Seletiva no Brasil

Separação dos resíduos recicláveis na fonte geradora para serem coletados separadamente do lixo orgânico e rejeito (BRASIL, 2010).

2.2.1. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Coleta Seletiva

A PNRS representou um avanço, mudando a visão do lixo como simples descarte. A lei estabelece que os resíduos sólidos têm valor econômico e devem ser tratados como recursos. Define uma ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A coleta seletiva é fundamental nesse contexto, devendo os municípios segregar resíduos recicláveis secos (papel, plástico, vidro, metal) e rejeitos. A separação em três frações recicláveis secos, orgânicos e rejeitos é recomendada para otimizar reciclagem e compostagem (BRASIL, 2010; ABRELPE, 2022).

2.2.2. Inclusão Social e a PNRS

Uma das maiores inovações da PNRS é o reconhecimento e a valorização do papel dos catadores de materiais recicláveis. A lei prioriza a participação de cooperativas ou associações de catadores de baixa renda nos sistemas de coleta seletiva e logística reversa (BRASIL, 2010).

Essa medida não apenas promove a inclusão social e a geração de renda para uma parcela vulnerável da população, mas também reconhece o trabalho desses profissionais como essencial para a cadeia de reciclagem. O governo federal, por meio de decretos como o **Decreto nº 11.414/2023**, tem reforçado essa diretriz com a criação de programas como o "Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores",

que busca promover a inclusão socioeconômica e o protagonismo desses trabalhadores (BRASIL, 2010; IPEA, 2017).

2.2.3. Desafios e Instrumentos da PNRS

Apesar de ser uma legislação moderna, a implementação da PNRS enfrenta desafios. A lei previa a erradicação dos lixões a céu aberto até 2014, meta que não foi totalmente cumprida, com muitos municípios ainda enfrentando dificuldades para se adequar.

Para incentivar a adoção de práticas sustentáveis, a PNRS criou instrumentos como:

- **Logística Reversa:** um sistema em que fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes são responsáveis pelo retorno de produtos e embalagens após o uso pelo consumidor, para que sejam reciclados ou descartados de forma adequada (BRASIL, 2010). Isso inclui produtos como pilhas, pneus, lâmpadas e eletroeletrônicos.
- **Planos de Resíduos Sólidos:** a lei obriga municípios, estados e a União a elaborar planos de gestão de resíduos, que devem incluir metas e estratégias para a coleta seletiva.
- **Responsabilidade Compartilhada:** o conceito de que toda a cadeia produtiva desde o fabricante até o consumidor tem responsabilidade sobre o ciclo de vida dos produtos e o descarte correto.

Apesar dos desafios, a PNRS representa um avanço fundamental na forma como o Brasil lida com seus resíduos, estabelecendo as bases legais e políticas para uma gestão mais eficiente, ambientalmente correta e socialmente justa.

2.2.4. Catadores de materiais recicláveis

Grupo essencial para a reciclagem no Brasil. Apesar da informalidade e condições precárias, impactam significativamente o meio ambiente, economia e sociedade (IPEA, 2013; ABRELPE, 2022).

2.2.5. Perfil Socioeconômico

O perfil dos catadores de materiais recicláveis no Brasil é marcado por vulnerabilidade social e econômica. Embora existam variações regionais, estudos indicam que a maioria desses trabalhadores se enquadra nas seguintes características:

- **Gênero e Etnia:** Predominantemente homens (cerca de 70%) e, em sua maioria, pretos ou pardos (69,5%) (CEMPRE, [s. d.]; WIEGO, 2021).
- **Idade e Escolaridade:** Geralmente têm idade acima de 45 anos e baixa escolaridade. A maioria possui apenas o ensino fundamental incompleto (WIEGO, 2021; REVISTA GESTÃO & SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL, 2023).
- **Condições de Vida:** Muitos vivem em situação de pobreza e, em alguns casos, de rua. A renda mensal de 70% dos catadores autônomos é inferior a um salário-mínimo, e a maioria não recebe benefícios sociais (CEMPRE, [s. d.]; IPEA, 2013).

É importante destacar que, apesar da precariedade, a atividade de catação é a única fonte de renda para muitas famílias, sendo muitas vezes a única oportunidade de trabalho para pessoas com baixo nível educacional e sem acesso ao mercado de trabalho formal (REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2009).

2.2.6. Importância Social e Ambiental

O trabalho dos catadores vai muito além da simples coleta de lixo, representando um elo crucial para a sustentabilidade no país.

- **Protagonismo na Reciclagem:** Os catadores são os principais responsáveis pela triagem e pelo encaminhamento de grande parte dos resíduos recicláveis. Sem a sua atuação, os índices de reciclagem no Brasil seriam consideravelmente menores, e o país estaria importando uma quantidade ainda maior de "lixo" para suprir as demandas da indústria (CNN BRASIL, 2024). A organização em cooperativas e associações melhora a capacidade de

negociação desses trabalhadores, permitindo que vendem o material a preços mais justos e garantam uma renda mais estável (MARCHI; SANTANA, 2024).

- **Inclusão Social:** A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, reconheceu a importância desses trabalhadores ao priorizar a contratação de cooperativas e associações de catadores de baixa renda pelos municípios para a coleta seletiva. A lei também busca a inclusão socioeconômica e a melhoria das condições de trabalho desses profissionais, garantindo-lhes direitos e formalização (BRASIL, 2010; CNMP, [s. d.]).
- **Contribuição Ambiental:** Ao retirar resíduos do meio ambiente e destiná-los para a reciclagem, os catadores reduzem o volume de lixo enviado para aterros sanitários e lixões, diminuindo a poluição do solo e da água, além da emissão de gases de efeito estufa. Estima-se que o potencial de benefícios gerados pela reciclagem, se todo o resíduo reciclável fosse aproveitado, poderia chegar a bilhões de reais, evidenciando o valor econômico e ambiental do trabalho desses profissionais (IPEA, 2013).

Em suma, os catadores de materiais recicláveis, apesar de enfrentarem condições desafiadoras, são agentes de transformação social e ambiental. O reconhecimento do seu trabalho por meio de políticas públicas inclusivas e o fortalecimento de suas organizações são essenciais para construir um modelo de gestão de resíduos mais justo e sustentável.

2.2.7. Problemas Enfrentados por Moradores e Catadores de Resíduos

A questão dos resíduos sólidos no Brasil gera uma série de problemas complexos que afetam diretamente tanto os moradores das cidades quanto os catadores de materiais recicláveis. Embora esses dois grupos pareçam ter interesses distintos, suas dificuldades muitas vezes estão interligadas por uma gestão de resíduos ineficiente e a falta de infraestrutura adequada (SANTOS, 2010; SACHS, 2015).

2.2.8. Problemas Enfrentados pelos Moradores

A ausência ou a falha na coleta seletiva e o descarte incorreto de lixo impactam a qualidade de vida da população de diversas maneiras:

- **Problemas de Saúde Pública:** O acúmulo de lixo em vias públicas, terrenos baldios e córregos cria ambientes propícios para a proliferação de vetores de doenças, como o mosquito *Aedes aegypti* (transmissor da dengue, zika e chikungunya), ratos e baratas. Isso aumenta o risco de surtos de doenças como leptospirose, febre tifoide e cólera, afetando principalmente as comunidades mais pobres (GOMES; BELÉM, 2022).
- **Problemas de Saneamento e Infraestrutura:** O descarte de lixo em locais inadequados, como bueiros e canais de drenagem, causa entupimentos que resultam em enchentes e inundações durante períodos de chuva. Isso danifica propriedades, põe em risco a vida das pessoas e gera custos significativos para o poder público (SOUZA et al., 2018).
- **Desvalorização de Imóveis e Qualidade de Vida:** Áreas com acúmulo de lixo e a presença de lixões a céu aberto sofrem com mau cheiro e poluição visual, o que desvaloriza os imóveis e prejudica o bem-estar e a qualidade de vida dos moradores (MUCELIN; BELLINI, 2008).

2.2.9. Problemas Enfrentados pelos Catadores de Resíduos

Os catadores, essenciais para o sistema de reciclagem, enfrentam condições de trabalho e de vida extremamente precárias, refletindo a falta de políticas públicas efetivas e de reconhecimento social:

- **Condições de Trabalho Insalubres e Perigosas:** Os catadores, especialmente os que trabalham de forma autônoma, são frequentemente expostos a materiais perigosos e contaminados, como vidros quebrados, seringas, lixo hospitalar e resíduos químicos. Essa exposição diária causa cortes, infecções e outras doenças ocupacionais. Além disso, a disputa por resíduos em lixões pode gerar conflitos e violência (MARINHO, 2021).
- **Baixa Renda e Instabilidade Econômica:** A maioria dos catadores vive em situação de pobreza, com renda mensal abaixo de um salário-mínimo. A dependência da venda de materiais recicláveis, cujos preços são instáveis e ditados por atravessadores, resulta em uma grande instabilidade econômica. A

ausência de contratos de trabalho formais e direitos trabalhistas agrava essa situação (IPEA, 2013).

- **Exclusão Social e Falta de Reconhecimento:** A marginalização social é um problema comum, com os catadores sendo frequentemente vistos com preconceito. A falta de acesso à educação, saúde e moradia digna perpetua um ciclo de pobreza e exclusão. Embora a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) reconheça a importância dos catadores, a implementação de políticas de inclusão ainda é um desafio em muitos municípios (BRASIL, 2010; CNMP, [s. d.]).

A solução para os problemas enfrentados por ambos os grupos passa, em grande parte, pela implementação integral da PNRS e pelo fortalecimento da coleta seletiva com a inclusão digna dos catadores, transformando o que hoje é um problema social e ambiental em uma oportunidade de desenvolvimento sustentável.

2.3. Inclusão Digital e Tecnologia Social

A Tecnologia Social (TS) é um conceito que descreve um conjunto de técnicas, metodologias, processos e produtos que são desenvolvidos, aplicados e apropriados pela comunidade, com o principal objetivo de solucionar problemas sociais e promover a inclusão, o desenvolvimento e a melhoria da qualidade de vida.

Diferentemente da tecnologia convencional, que muitas vezes é guiada por lógicas de mercado e pode gerar exclusão, a Tecnologia Social é construída a partir da interação com a população. A comunidade participa ativamente de todo o processo, desde a identificação do problema até a implementação e a apropriação da solução (IPEA, 2017).

2.3.1. Características Principais da Tecnologia Social

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) e outras fontes, a Tecnologia Social se distingue por alguns critérios essenciais:

- **Interação com a comunidade:** A solução é criada em conjunto com os beneficiários, incorporando seus saberes e necessidades.
- **Replicabilidade:** Uma Tecnologia Social deve ser passível de ser replicada em outras localidades, adaptando-se às diferentes realidades culturais e ambientais.
- **Baixo custo e simplicidade:** As soluções são geralmente de baixo custo e de fácil manutenção, permitindo que a própria comunidade se aproprie e gerencie a tecnologia.
- **Foco na inclusão social:** O objetivo central é gerar transformação social, promover o protagonismo das comunidades e oferecer soluções para desafios como a pobreza, a falta de saneamento, a insegurança alimentar e a exclusão social.

A origem do conceito no Brasil, na década de 1980, está ligada a uma evolução das "Tecnologias Apropriadas", que buscavam soluções adaptadas para países em desenvolvimento. No entanto, a Tecnologia Social enfatiza ainda mais a participação popular e a construção do conhecimento local (SEBRAE, [s. d.]).

A Fundação Banco do Brasil é uma das principais promotoras da Tecnologia Social no país, realizando um prêmio que reconhece e certifica soluções que se encaixam nesse conceito, como projetos de saneamento ecológico, geração de renda a partir da reciclagem e produção de alimentos saudáveis (IPEA, 2017).

2.3.2. Aplicativos de impacto social

Conhecidos como aplicativos de tecnologia social, são ferramentas digitais que utilizam a tecnologia para solucionar problemas sociais e ambientais de forma inovadora. O objetivo é criar valor para a sociedade, promovendo inclusão, sustentabilidade e bem-estar.

Aqui estão alguns cases de sucesso no Brasil e no mundo, que demonstram como a tecnologia pode ser uma poderosa aliada para o impacto social:

Cataki

O Cataki é uma das mais notáveis inovações sociais do Brasil. Considerado o "Tinder da reciclagem", o aplicativo conecta pessoas que têm resíduos para descarte com catadores de materiais recicláveis mais próximos. O usuário, por meio do app, tira uma foto do material (seja um móvel velho, entulho de obra, ou resíduos recicláveis), e a plataforma notifica os catadores da região.

Esse modelo não apenas facilita a reciclagem e aumenta a eficiência da coleta seletiva, mas também fortalece a cadeia produtiva, valoriza o trabalho dos catadores e aumenta sua renda. O Cataki é um exemplo claro de como a tecnologia social pode promover a inclusão socioeconômica e resolver problemas ambientais de forma simultânea (RECODE, 2022).

Hand Talk

O Hand Talk é um aplicativo de acessibilidade que tem como missão conectar surdos e ouvintes. A ferramenta utiliza avatares virtuais, como o Hugo e a Maya, para traduzir textos e áudios para a Língua Brasileira de Sinais (Libras) ou a Língua Americana de Sinais (ASL). A solução tem sido amplamente utilizada para promover a inclusão digital e social, tornando a comunicação mais acessível e rompendo barreiras de comunicação.

Eleito um dos "melhores aplicativos sociais do mundo" pela Organização das Nações Unidas (ONU), o Hand Talk é um case de sucesso que demonstra como a tecnologia pode ser usada para promover a inclusão de pessoas com deficiência, oferecendo uma ferramenta prática e eficaz para a comunicação (HAND TALK, 2013).

Guia de Rodas

O Guia de Rodas é uma plataforma colaborativa que avalia a acessibilidade de lugares para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. Usuários podem pesquisar, avaliar e compartilhar informações sobre a acessibilidade de estabelecimentos como restaurantes, lojas e parques. O aplicativo classifica os locais com base em critérios

como a existência de rampas de acesso, banheiros adaptados e sinalização adequada.

A ferramenta é uma forma de empoderar a comunidade de pessoas com deficiência, oferecendo informações essenciais para que possam planejar seus passeios e ter mais autonomia. Ao mesmo tempo, o app incentiva estabelecimentos a melhorarem sua infraestrutura, mostrando que a acessibilidade é um diferencial importante para o negócio e a sociedade (GUIA DE RODAS, 2024).

Betterfly

A Betterfly é um aplicativo de bem-estar que transforma hábitos saudáveis em impacto social. Ao praticar exercícios físicos, meditar ou ter boas noites de sono, os usuários acumulam pontos que são convertidos em doações para instituições parceiras. As doações podem variar desde a plantação de árvores e a distribuição de água potável, até a doação de refeições.

A plataforma, que atua no mercado corporativo, mostra como a tecnologia pode criar um ciclo virtuoso, incentivando as pessoas a cuidarem de sua própria saúde enquanto contribuem para causas sociais e ambientais. Esse modelo de negócio, com propósito social, está alinhado aos princípios de ESG (Governança Ambiental, Social e Corporativa), demonstrando que é possível unir lucro com impacto positivo (SEJA RELEVANTE, 2024).

2.3.3. Desafios de Acessibilidade e Usabilidade em Tecnologias Sociais para Inclusão Digital

Apesar do potencial transformador da tecnologia social (TS), sua aplicação em projetos de inclusão digital enfrenta desafios significativos de acessibilidade e usabilidade. A falta de atenção a esses aspectos pode comprometer a eficácia e a apropriação das soluções pela comunidade, gerando exclusão em vez de inclusão.

2.3.4. Desafios de Acessibilidade em Tecnologias Sociais

Acessibilidade é a base para que a inclusão digital seja de fato efetiva. A tecnologia social, por ser desenvolvida com e para comunidades vulneráveis, deve ser projetada para ser utilizada por pessoas com diversas deficiências e limitações. Os principais desafios incluem:

- **Barreiras Físicas e Sensoriais:** Muitas tecnologias sociais, como aplicativos e plataformas digitais, podem ser inacessíveis para pessoas com deficiência visual, auditiva ou motora. A ausência de recursos como leitores de tela, legendas em vídeos, alto contraste e comandos de voz torna a ferramenta inutilizável para uma parcela significativa do público (BRASIL, 2015; WORLD WIDE WEB CONSORTIUM, 2018).
- **Deficiência Cognitiva e Baixa Escolaridade:** O público-alvo de muitas tecnologias sociais possui baixo nível de escolaridade, o que pode dificultar a compreensão de interfaces complexas. A inclusão digital não se resume a fornecer o acesso à internet, mas a capacitar as pessoas para usar a tecnologia de forma autônoma. Interfaces com linguagem técnica ou visualmente sobrecarregadas podem ser intransponíveis para esse público (MARINHO, 2021).
- **Infraestrutura e Hardware:** Acessibilidade não se limita ao software. Muitos projetos de TS são aplicados em locais com acesso limitado a internet de alta velocidade ou a dispositivos modernos. A tecnologia social deve ser desenvolvida para funcionar em celulares mais antigos, com telas pequenas e baixa capacidade de processamento, o que exige um design mais leve e eficiente.

2.3.5. Desafios de Usabilidade em Tecnologias Sociais

A usabilidade está diretamente ligada à facilidade de uso e à experiência do usuário. Em projetos de tecnologia social, a usabilidade é crucial para garantir a apropriação da solução pela comunidade. Os principais desafios são:

- **Falta de Design Participativo:** Embora a interatividade com a comunidade seja um pilar da TS, muitas vezes ela não é traduzida para o processo de design da interface. Desenvolvedores podem ignorar a cultura, os hábitos e as necessidades reais dos usuários, criando soluções que não se encaixam na rotina da população. A falta de um design participativo resulta em ferramentas complexas, pouco intuitivas e que, no fim, são abandonadas (NÚCLEO DO CONHECIMENTO, 2019).
- **Inconsistência e Falta de Padrões:** A inexperiência dos usuários com tecnologia exige interfaces claras e consistentes. A falta de padrões de navegação, ícones confusos ou a ausência de um feedback visual claro podem gerar insegurança e frustração, impedindo que os usuários alcancem seus objetivos.
- **Aprendizagem e Suporte:** A simples disponibilização de uma tecnologia social não garante seu uso. É necessário um sistema de suporte e capacitação que ajude a comunidade a aprender a utilizar a ferramenta. Esse suporte pode ser presencial, com oficinas e treinamentos, ou por meio de materiais de apoio (tutoriais, manuais simples) que sejam acessíveis e culturalmente apropriados.

A superação desses desafios passa por uma abordagem de **design inclusivo e participativo**, onde a comunidade é o centro do processo de desenvolvimento da tecnologia. A combinação de acessibilidade, usabilidade e engajamento comunitário é o que transforma uma tecnologia em uma verdadeira solução social (SILVA; SOUZA, 2020).

2.4. Educação Ambiental e Conscientização

A educação ambiental desempenha um papel fundamental na promoção de mudanças de comportamento, atuando como uma ferramenta estratégica para a construção de sociedades mais sustentáveis. A conscientização não se resume a transmitir informações, mas a formar cidadãos com valores, habilidades e atitudes que os levem a agir de forma mais responsável em relação ao meio ambiente (BRASIL, 2012).

2.4.1. Educação Ambiental como Transformação de Comportamento

A educação ambiental é definida pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), Lei nº 9.795/1999, como "os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente" (BRASIL, 1999). Essa definição vai além da mera transmissão de conteúdo científico; ela enfatiza a construção de uma nova mentalidade e de um comportamento pró-ativo em relação às questões socioambientais.

A sua importância para a mudança de comportamento reside na capacidade de:

- **Desenvolver a Consciência Crítica:** A educação ambiental estimula a reflexão sobre as causas e consequências da degradação ambiental, como o descarte incorreto de resíduos, a poluição da água e o desmatamento. Ao entender a interdependência entre os sistemas naturais, sociais e econômicos, o indivíduo se torna capaz de questionar o padrão de consumo e de descarte da sociedade (GIORDAN; GALLI, 2014).
- **Fomentar o senso de Responsabilidade:** Ao compreender que as ações individuais e coletivas têm impacto no planeta, a educação ambiental instiga o senso de responsabilidade. Ela fortalece a ideia de que a solução dos problemas ambientais depende do esforço compartilhado entre governos, setor produtivo e sociedade, reforçando a noção de cidadania ambiental (BRASIL, 2008).
- **Promover a Participação Social:** Um dos pilares da PNEA é a participação social. A educação ambiental capacita as pessoas a se engajarem em debates, a fiscalizar políticas públicas e a se tornarem agentes de transformação em suas comunidades. Isso inclui a participação em cooperativas de reciclagem, a defesa de áreas verdes e a exigência de um saneamento básico adequado (NASCIMENTO, 2014).

2.4.2. Educação Ambiental e a Legislação Brasileira

A importância da educação ambiental é tão grande que ela é tratada como um componente essencial e permanente da educação nacional, presente em todos os níveis de ensino, de forma formal e não formal (BRASIL, 1999). Além disso, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, reforça o papel da educação ambiental como um dos instrumentos para a gestão integrada dos resíduos sólidos.

A PNRS, em seu Art. 6º, estabelece a visão sistêmica na gestão de resíduos, que considera as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública. Para que essa visão seja aplicada na prática, é essencial uma profunda mudança cultural, que só pode ser alcançada por meio de ações de educação e conscientização (YOSHIDA, 2012).

Em suma, a educação ambiental é a chave para a formação de cidadãos conscientes e engajados, capazes de agir de forma proativa para mitigar os problemas ambientais e construir um futuro mais justo e sustentável. Ela é a principal ferramenta para transformar o conhecimento em atitudes e o pensamento em ação.

2.5. Estratégias de comunicação

Tornaram essenciais em plataformas digitais para organizações e projetos que buscam alcançar e engajar seu público-alvo de forma eficaz. A ascensão da internet, das mídias sociais e dos dispositivos móveis transformou a maneira como as mensagens são criadas, distribuídas e consumidas (BRASIL, 2020).

2.5.1. O Planejamento Estratégico na Comunicação Digital

Diferentemente da comunicação tradicional, a comunicação digital exige um planejamento estratégico contínuo e adaptável. O processo se baseia em uma compreensão profunda do ambiente online e das particularidades de cada plataforma. Autores como Saad Correa (2009) e Boarini (2016) destacam a importância de pensar a comunicação online como uma questão de estratégia e relacionamento, indo além

da simples publicação de conteúdo. As principais etapas de um planejamento estratégico de comunicação digital incluem:

- **Análise do Cenário:** Compreender o mercado, a concorrência e, principalmente, o público-alvo. Isso envolve a definição de personas, o mapeamento de suas necessidades e o entendimento de seu comportamento nas plataformas digitais (SEBRAE, [s. d.]).
- **Definição de Objetivos:** Estabelecer metas claras e mensuráveis, como aumentar o alcance, gerar engajamento, captar leads ou fortalecer a marca.
- **Escolha de Canais:** Identificar as plataformas digitais mais adequadas para o público e para os objetivos. Cada canal seja um blog, redes sociais como Instagram ou LinkedIn, ou e-mail marketing possui uma linguagem e um formato específicos (NASCIMENTO DOS SANTOS; KUNZ, 2014).
- **Produção de Conteúdo:** Criar conteúdo relevante, de valor e alinhado aos interesses da audiência. O marketing de conteúdo, o storytelling e a produção de conteúdo em formatos diversos (texto, vídeo, imagens) são estratégias centrais para manter o público engajado (TRENTINI, 2021; PUC MINAS, [s. d.]).

2.5.2. Ferramentas e Táticas

Diversas ferramentas e táticas são empregadas para executar uma estratégia de comunicação digital eficaz:

- **Marketing de Conteúdo:** Foco na criação e distribuição de conteúdo valioso e consistente para atrair e reter uma audiência. O objetivo é educar e informar, não apenas vender (TRENTINI, 2021).
- **Otimização para Mecanismos de Busca (SEO):** Otimizar o conteúdo para que ele seja encontrado facilmente em buscadores como o Google. Essa estratégia é fundamental para aumentar o tráfego orgânico (BRASIL ESCOLA, [s. d.]).
- **Marketing em Mídias Sociais:** Utilizar plataformas como Instagram, Twitter (X) e Facebook para construir relacionamentos, interagir com o público e divulgar

conteúdo. A gestão de crises e a análise de métricas são essenciais nesse contexto (VALLE et al., 2024).

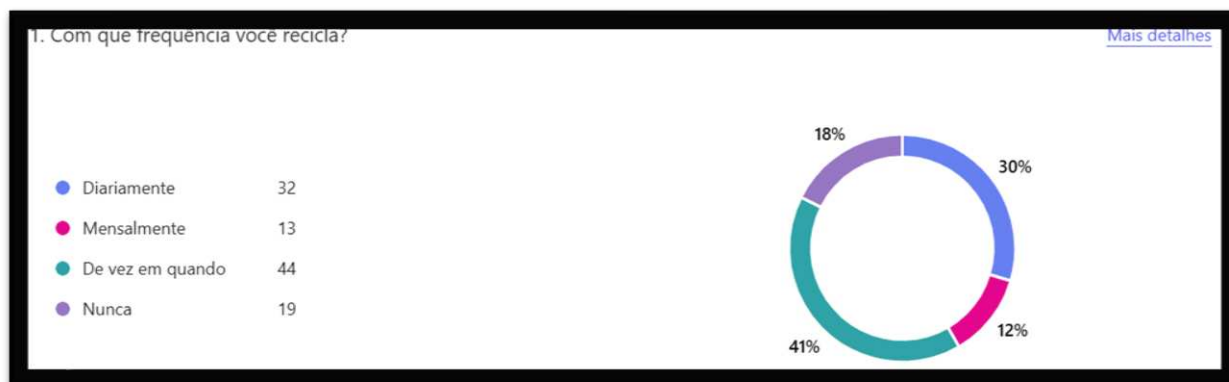
- **E-mail Marketing:** Uma ferramenta poderosa para construir um relacionamento mais direto e personalizado com a audiência. É utilizada para nutrir leads, informar sobre novidades e promover eventos ou produtos (BRASIL ESCOLA, [s. d.]).

As estratégias de comunicação em plataformas digitais, quando bem planejadas e executadas, permitem que organizações e projetos se comuniquem de forma mais democrática, eficiente e participativa, construindo comunidades engajadas e fortalecendo sua relevância na sociedade.

3 METODOLOGIA

3.1. Tipo de pesquisa (Pesquisa de Campo):

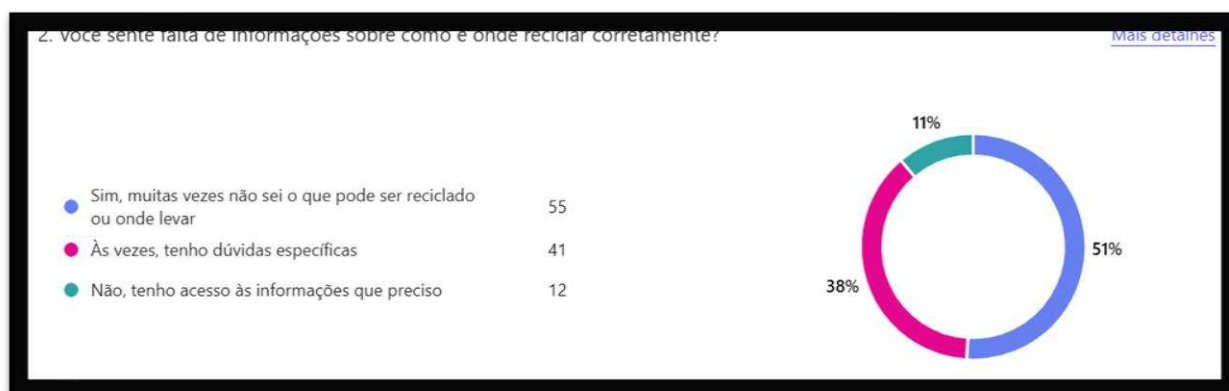
Figura 1 - Pesquisa de campo frequência de reciclagem



Fonte 1 - Autoria própria

Observa-se que a maior parte dos participantes reciclam de vez em quando. Uma parcela significativa realiza a prática diariamente, enquanto uma minoria recicla apenas mensalmente ou nunca.

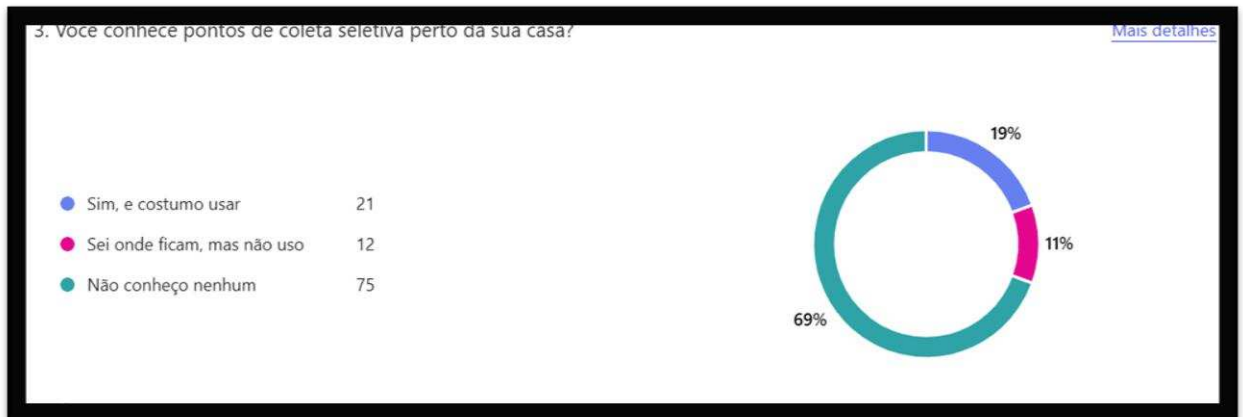
Figura 2 - Pesquisa de campo falta de informações sobre como e onde recicla



Fonte 2 - Autoria própria

A maioria dos entrevistados afirmam sentir falta de informações sobre reciclagem, enquanto uma parte considerável relata possuir dúvidas específicas ocasionalmente. Apenas uma pequena parcela declara ter acesso às informações necessárias.

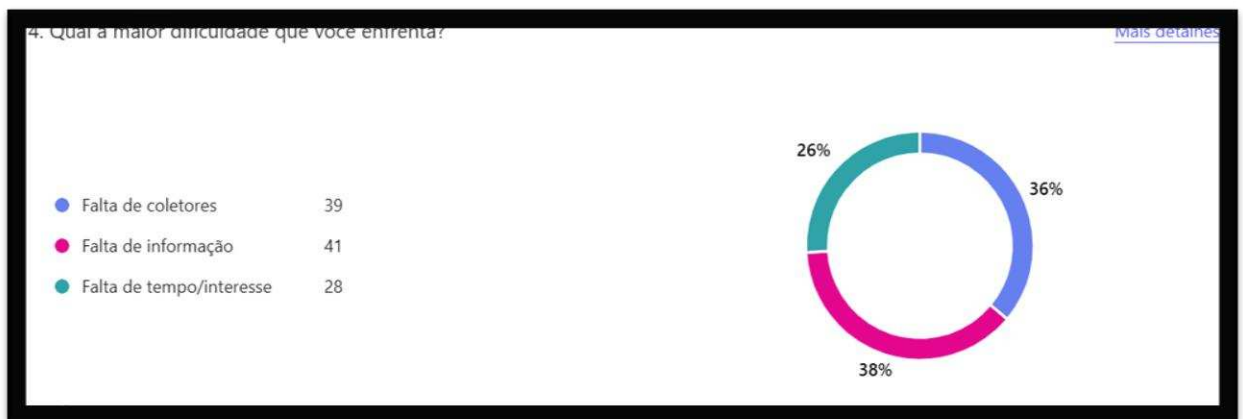
Figura 3 - Pesquisa de campo conhecimento de pontos de coleta



Fonte 3 - Autoria própria

Verifica-se que a maior parte dos participantes não conhecem pontos de coleta seletiva próximos. Uma minoria afirma conhecer e utilizar esses locais, e outra parcela conhece, mas não faz uso deles.

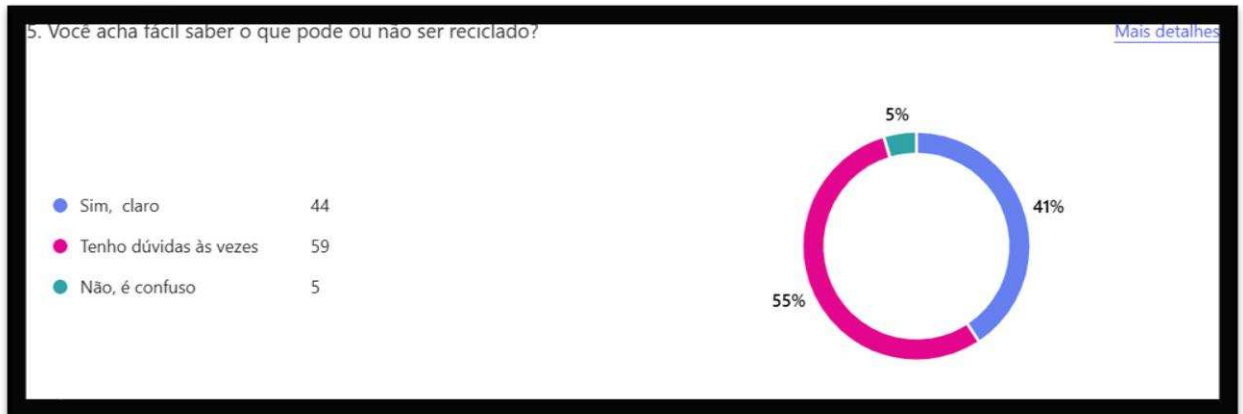
Figura 4 - Pesquisa de campo maior dificuldade que você enfrenta



Fonte 4 - Autoria própria

As principais dificuldades apontadas foram a falta de informação e a escassez de coletores. A falta de tempo ou interesse também foi mencionada por uma parte dos participantes.

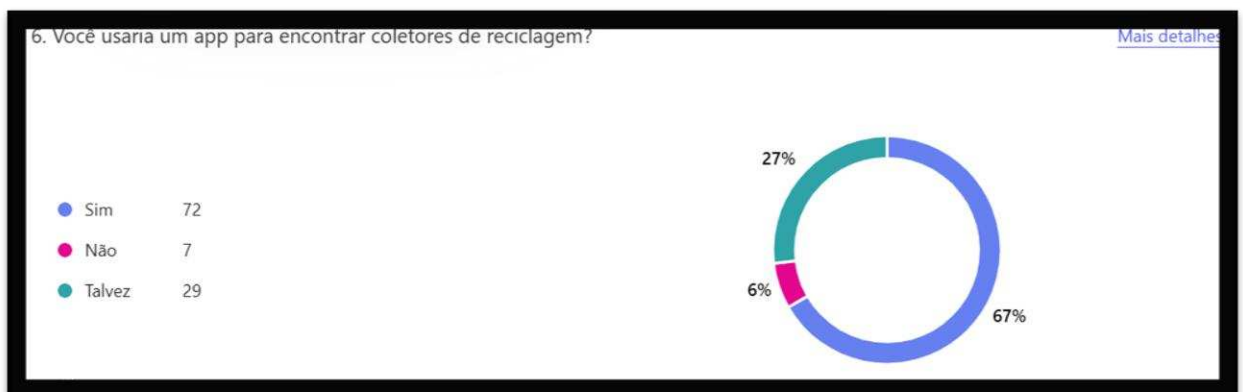
Figura 5 - Pesquisa de campo facilidade de saber o que pode ser reciclado



Fonte 5 - Autoria própria

A maioria declarou sentir dúvidas ocasionais sobre o que pode ser reciclado. Uma parcela considerável considera o processo claro, enquanto poucos o classificam como confuso.

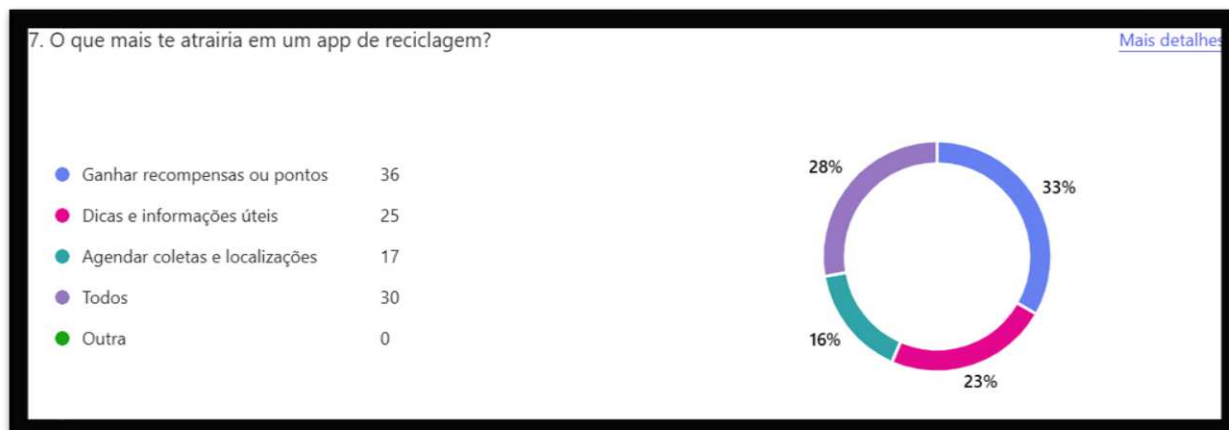
Figura 6 - Pesquisa de campo usaria um app para coletas de reciclagem



Fonte 6 - Autoria própria

A maior parte dos entrevistados afirmaram que usariam a plataforma. Uma parcela menor demonstrou indecisão, e uma minoria não teria interesse em utilizá-lo.

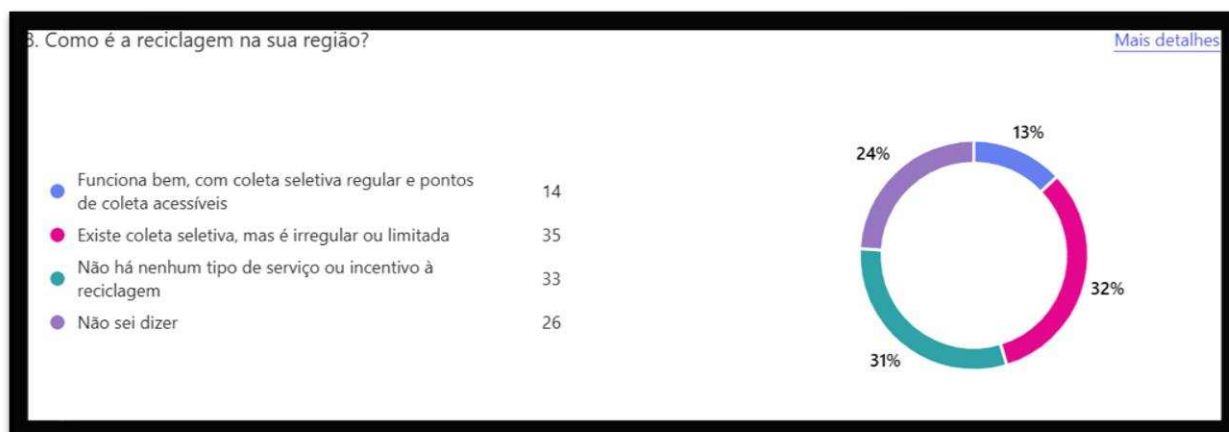
Figura 7 - Pesquisa de campo atração em app de reciclagem



Fonte 7 - Autoria própria

Os participantes demonstraram maior interesse em receber recompensas, seguidas de dicas e informações úteis. Agendamento de coletas também foi citado, e uma parte optou por todas as funcionalidades oferecidas.

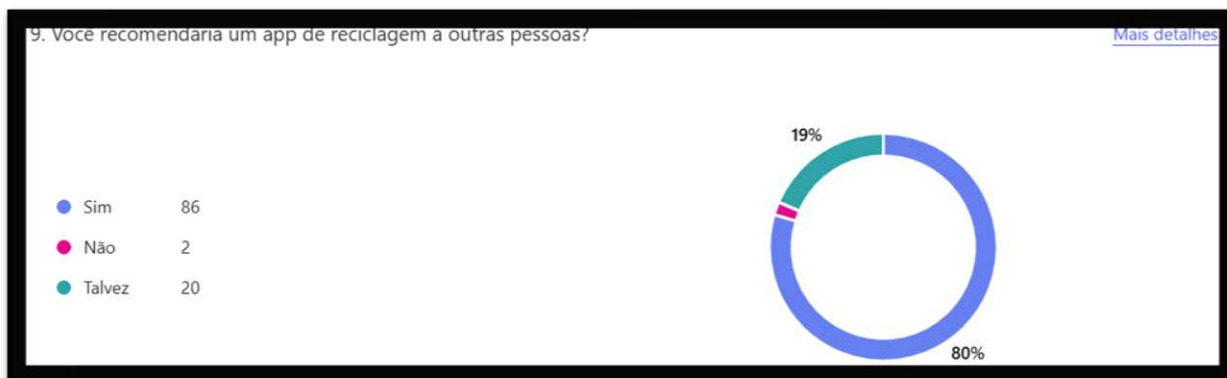
Figura 8 - Pesquisa de campo reciclagem na região



Fonte 8 - Autoria própria

A percepção predominante é de que a reciclagem é irregular ou limitada, seguida da ausência de serviços ou incentivos. Alguns não souberam avaliar, enquanto uma minoria considera o sistema funcional.

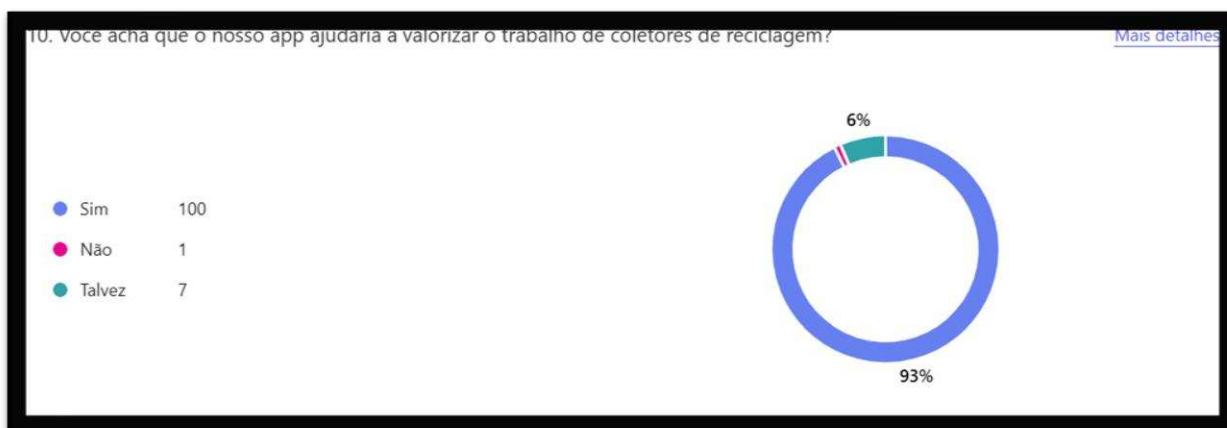
Figura 9 - Pesquisa de campo recomendaria um app de reciclagem?



Fonte 9 - Autoria própria

A grande maioria dos participantes afirmou que recomendariam o aplicativo. Uma parcela menor respondeu “talvez” e apenas uma minúscula parte declarou que não recomendaria.

Figura 10 - Pesquisa de campo o app ajudaria a valorizar o trabalho de coleta?



Fonte 10 - Autoria própria

A resposta foi amplamente positiva: a maior parte acredita que a plataforma contribuiria para a valorização do trabalho dos coletores. Apenas poucos demonstraram dúvida ou discordância.

3.2. Método de desenvolvimento:

- **Design Thinking:** Abordagem centrada no ser humano para a solução de problemas complexos. Esse método prioriza a empatia, buscando entender profundamente as necessidades, desejos e limitações dos usuários finais. O processo é iterativo e envolve etapas como imersão, definição do problema, ideação, prototipagem e testes, permitindo a criação de soluções inovadoras e alinhadas à realidade dos usuários. Por meio do Design Thinking, equipes multidisciplinares colaboram para desenvolver produtos, serviços ou processos que sejam úteis, viáveis e desejáveis, sempre colocando as pessoas no centro do desenvolvimento.
- **Desenvolvimento Ágil:** Metodologia focada em entregar valor rapidamente, de forma incremental e iterativa, em projetos de software ou outros tipos de desenvolvimento. Diferente de abordagens tradicionais mais rígidas, o desenvolvimento ágil valoriza a colaboração contínua entre equipes e clientes, a adaptação rápida a mudanças, e a entrega frequente de versões funcionais do produto. Entre as práticas mais conhecidas estão o Scrum e o Kanban, que organizam o trabalho em ciclos curtos chamados sprints, permitindo ajustes constantes e garantindo maior flexibilidade e qualidade no resultado final.

3.3. Etapas do projeto:

- **Levantamento de requisito:** Nessa etapa inicial, foram coletadas informações detalhadas sobre as necessidades, expectativas e desafios dos usuários. A partir de pesquisas e análises, definiram-se as funcionalidades essenciais e critérios para o desenvolvimento do sistema.
- **Prototipagem (UX/UI):** Com base nos requisitos levantados, foram elaborado um protótipo que representa a interface do usuário (UI) e a experiência de uso (UX). Essa fase permitiu visualizar o design e a navegação do sistema, possibilitando ajustes antes da implementação e garantindo maior usabilidade e satisfação dos usuários.
- **Implementação:** Nesta etapa, o sistema foi efetivamente desenvolvido utilizando as tecnologias selecionadas para garantir desempenho, segurança e escalabilidade. O código foi escrito com base nos protótipos aprovados, seguindo boas práticas de programação e arquitetura de software.

- **Testes com usuários:** Por fim, o sistema passou por testes com usuários reais, cujo objetivo foi validar a funcionalidade, identificar falhas, e coletar feedbacks para melhorias. Essa etapa assegura que o produto final atenda às expectativas e seja eficiente no uso cotidiano.

3.4. Público-alvo:

- **Moradores:** Pessoas que vivem na região e que geram resíduos sólidos, sendo fundamentais para a correta separação e descarte do lixo.
- **Empresas:** Organizações locais que produzem resíduos e podem contribuir para a coleta seletiva e para práticas sustentáveis no ambiente corporativo.
- **Catadores de materiais recicláveis:** Profissionais que atuam na coleta e triagem de materiais recicláveis, desempenhando papel importante na cadeia de reciclagem e na economia circular, além de serem beneficiados diretamente pela integração e facilitação oferecida pelo projeto.

3.5. Ferramentas utilizadas:

3.5.1 Linguagens:

- **HTML5:** É a linguagem de marcação utilizada para estruturar o conteúdo da aplicação, como textos, imagens, botões e formulários. HTML define a “estrutura” da página ou tela, funcionando como o esqueleto do site ou app.
- **CSS3:** É a linguagem de estilização que define a aparência do conteúdo criado com HTML. Com CSS, é possível controlar cores, fontes, tamanhos, espaçamentos, layout e tornar a interface visualmente atraente e responsiva.
- **JavaScript:** É a linguagem de programação que adiciona interatividade e dinamismo à aplicação. Com JavaScript, é possível criar animações, validar formulários, atualizar conteúdos em tempo real e permitir que o usuário interaja com o sistema.
- **PHP:** É uma linguagem de programação voltada para o desenvolvimento do lado do servidor. PHP é usada para processar dados, interagir com bancos de dados, autenticar usuários e gerar conteúdo dinâmico na aplicação.

3.5.2 Frameworks:

- **React Native:** Framework de desenvolvimento de aplicativos móveis criado pelo Facebook. Ele permite que você construa apps nativos para iOS e Android utilizando JavaScript e React, compartilhando grande parte do código entre as plataformas. Com React Native, é possível criar interfaces ricas e interativas, aproveitando componentes pré-construídos e a capacidade de acessar funcionalidades do dispositivo, como câmera, GPS e notificações.
- **Expo Go:** Ferramenta complementar ao React Native que facilita o desenvolvimento, teste e visualização de aplicativos móveis. Com ele, você pode rodar seu app diretamente no celular sem precisar configurar emuladores ou compilar manualmente o código. Expo Go também fornece diversas bibliotecas e APIs prontas para uso, acelerando a implementação de funcionalidades comuns, como geolocalização, notificações e armazenamento local.

3.5.3 Bancos de dados:

- **MYSQL:** é um Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD) que utiliza a linguagem SQL (Structured Query Language) para criar, organizar, consultar e manipular dados de forma estruturada.

3.5.4 Geolocalização:

OpenStreetMap possibilitou a localização de pontos de coleta, enquanto Google News RSS Feed forneceu informações atualizadas e relevantes sobre sustentabilidade e reciclagem.

3.6. Critérios de avaliação:

- **Usabilidade:** Mede a facilidade de uso da aplicação pelos diferentes públicos-alvo. Avalia-se a clareza da interface, a navegação intuitiva, a compreensão das funcionalidades e a experiência geral do usuário.

- **Eficiência:** Refere-se ao desempenho da aplicação na execução das tarefas propostas, como rapidez no carregamento de dados, estabilidade do sistema e integração com bancos de dados e APIs externas.
- **Impacto social:** Analisa os efeitos positivos do projeto na comunidade, incluindo a promoção da consciência ambiental, a melhoria na gestão de resíduos e a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis.

4 DESENVOLVIMENTO

4.1. Desenvolvimento do site N.E.R.A.

O projeto foi iniciado com a proposta de se tornar um aplicativo feito em React Native (framework JavaScript para desenvolvimento de apps nativos Android e iOS). Contudo, encontramos alguns empecilhos, o que prejudicou o tempo de desenvolvimento do trabalho, devido à pouca experiência e contato com esta biblioteca do JavaScript no período do curso. Diante desse cenário, a equipe optou por migrar para as linguagens de programação PHP e JavaScript, pois já estávamos habituados à sua utilização em projetos e atividades propostas, o que permitiu um progresso significativo no desenvolvimento do sistema atual.

Nosso site tem como foco a vida sustentável, onde estamos buscando o aproveitamento de materiais reciclados com ajuda dos coletores e doadores da região. A reciclagem é importante para manter o planeta em ordem, fazendo com que diminua os efeitos colaterais da má utilização do descarte incorreto.

Conseguimos ver uma grande falha em nossa localidade sobre o descarte de lixo e materiais que poderiam ser reaproveitados de maneira correta, e por isso decidimos criar o NERA, um site de localização e retirada de materiais recicláveis.

4.2. Descrição da proposta do aplicativo

O NERA, tem como seu principal objetivo incentivar a conscientização ambiental. Quando a população tem o material para o descarte, mas não sabem o local correto ou para quem doar, o aplicativo faz essa ligação com os coletores para que eles encontrem os materiais recicláveis de forma eficiente, economizando tempo e esforço dos mesmos. Não só a localização ou o alerta para os destinatários, o NERA terá uma aba informativa sobre o descarte correto, com artigos, notícias e dicas.

4.3. Fluxo de funcionamento:

- **Cadastro de doadores e coletores:** Permite que usuários se registrem como doadores ou coletores, fornecendo informações básicas para identificação e comunicação dentro da plataforma.
- **Escolha do tipo de resíduo:** Oferece a opção de selecionar diferentes tipos de resíduos (papel, plástico, vidro, metal etc.), facilitando a triagem e a destinação correta.
- **Agendamento e logística de retirada:** Permite organizar a coleta de resíduos de forma eficiente, definindo datas, horários e locais para retirada, otimizando o trabalho dos coletores e a comodidade dos doadores.
- **Sistema de avaliação e reputação:** Funciona como um mecanismo de feedback, permitindo que doadores e coletores avaliem uns aos outros, promovendo confiança, transparência e incentivo ao bom desempenho na cadeia de reciclagem.

4.4. Recursos adicionais:

- **Seção de educação ambiental:** Espaço dedicado a conteúdos educativos sobre preservação ambiental, coleta seletiva, redução de resíduos e reciclagem.
- **Artigos, vídeos, reportagens:** Materiais multimídia que complementam a educação ambiental, fornecendo informações atualizadas, dicas práticas e casos de sucesso, incentivando a conscientização e o engajamento da comunidade.

4.5. Tecnologias utilizadas:

- **Canva (Prototipagem):** Ferramenta de design gráfico online que permite criar protótipos visuais, layouts e elementos gráficos de forma rápida e intuitiva. É muito usado para criar mockups e apresentações do projeto, ajudando a visualizar a interface antes do desenvolvimento.

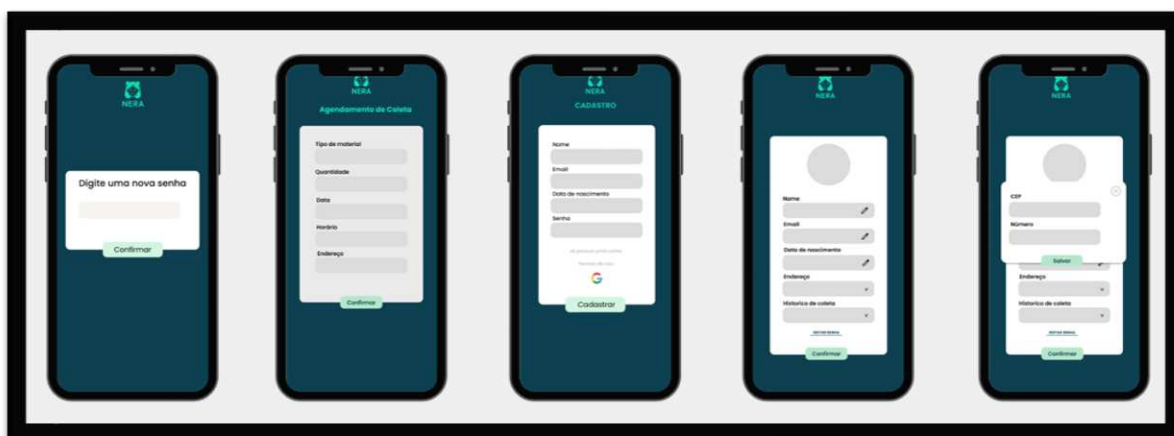
- **Figma (Prototipagem):** Ferramenta de design colaborativa focada em UX/UI. Permite criar wireframes, protótipos interativos e interfaces de aplicativos, além de possibilitar que várias pessoas trabalhem simultaneamente em tempo real.
- **Expo Go (Plataforma para React):** Ferramenta que facilita o teste e execução de aplicativos desenvolvidos em React Native diretamente em dispositivos móveis, sem necessidade de instalar ou configurar ambientes complexos. Também fornece APIs prontas para funcionalidades como GPS, câmera e notificações.
- **React Native (Framework):** Framework de desenvolvimento de aplicativos móveis que permite criar apps para iOS e Android usando JavaScript e React. Ele permite compartilhar grande parte do código entre plataformas e construir interfaces nativas de forma eficiente.
- **Visual Studio Code (Plataforma para programação):** Editor de código-fonte que oferece recursos como realce de sintaxe, depuração, integração com Git e extensões para várias linguagens e frameworks, tornando o desenvolvimento mais produtivo e organizado.
- **HTML5 (Linguagem de marcação):** Linguagem usada para estruturar páginas web e aplicativos, definindo elementos como textos, imagens, formulários e botões. Funciona como o esqueleto da aplicação.
- **CSS3 (Estilização):** Linguagem que estiliza e organiza a aparência do conteúdo criado com HTML, controlando cores, fontes, tamanhos, layouts e responsividade da interface.
- **JavaScript (Linguagem de programação):** Adiciona interatividade e dinamismo à aplicação, permitindo criar animações, validar formulários, atualizar dados em tempo real e tornar a interface mais responsiva ao usuário.
- **PHP (Linguagem de programação):** Linguagem de programação voltada para o lado do servidor, processando dados, gerenciando formulários, interagindo com bancos de dados e gerando conteúdo dinâmico.
- **MySQL (Linguagem do Banco de dados):** Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados que organiza, armazena e permite consultar informações de

forma estruturada. Ele mantém dados como cadastros de usuários, registros de coleta e pontos de reciclagem, funcionando como o cérebro do sistema

4.6. Interface e acessibilidade

4.6.1. Protótipo

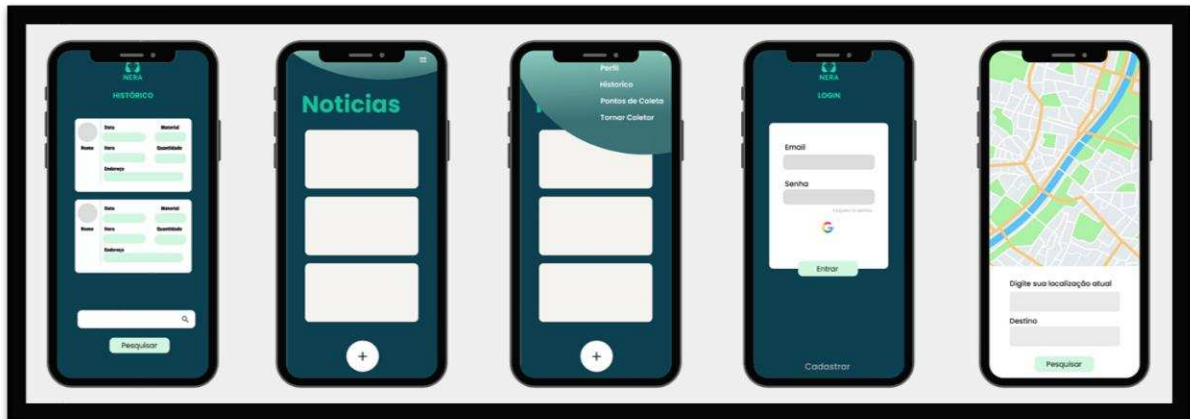
Figura 11 - Protótipo login e cadastro



Fonte 11 - Autoria própria

- Tela inicial que apresenta o convite para começar o registro, com uma área de toque ou botão para iniciar o processo.
- Primeira etapa do registro, com campos para coleta de informações de identificação, como nome, data de nascimento e documentos.
- Etapa intermediária do registro, dedicada ao preenchimento de dados de localização (Endereço) e, possivelmente, à criação da senha de acesso.
- Tela focada na configuração do perfil, incluindo o upload da imagem e campos para informações complementares (ex: contato, ocupação).
- Variação da tela de perfil, que apresenta a estrutura de dados e imagem para finalização ou edição do cadastro.

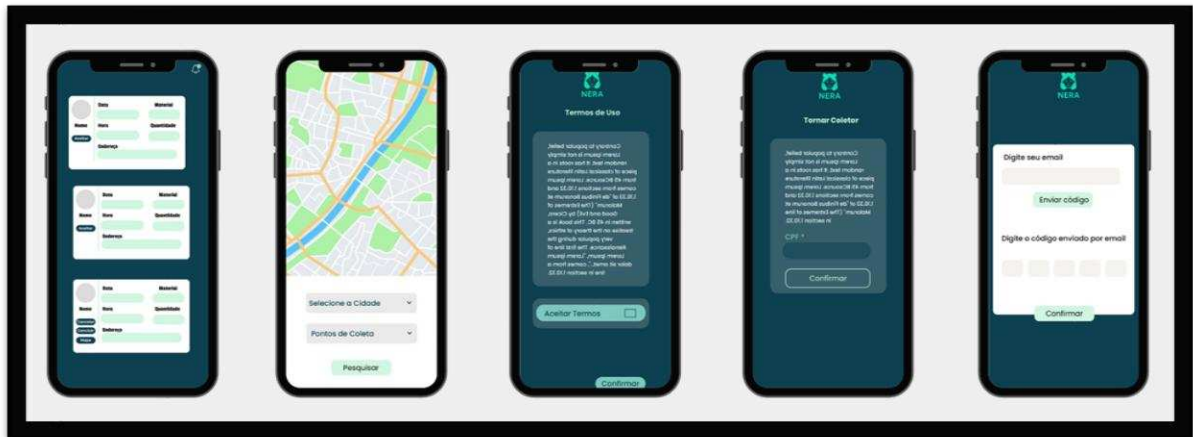
Figura 12 - Protótipo home, histórico e mapa



Fonte 12 - Autoria própria

- Tela inicial com estrutura de menu e blocos de informação (cards) resumidos, servindo como ponto central para navegação rápida entre as funcionalidades principais.
- Notícias
- Feed vertical dedicado à exibição de manchetes e resumos de notícias, permitindo que o usuário se mantenha informado sobre o tema do aplicativo.
- Tela para leitura completa de um artigo ou notícia selecionada, com foco no texto e imagem principal.
- Login/Acesso
- Formulário padrão para autenticação, solicitando e-mail e senha para o acesso de usuários já cadastrados.
- Mapeamento (Visualização)
- Interface de mapa para visualização de localização, possivelmente indicando pontos de interesse ou a posição do usuário.
- Dashboard (Variação)
- Layout alternativo da tela inicial, com maior granularidade de menus ou mais atalhos visíveis para diversas seções.

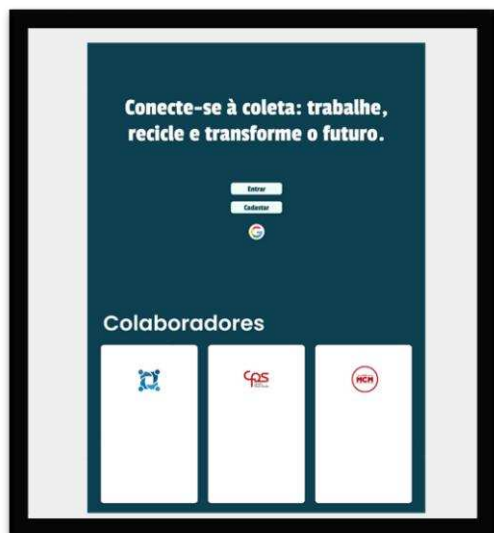
Figura 13 - Protótipo mapa, termos e confirmação e-mail



Fonte 13 - Autoria própria

- Mapeamento (Interativo)
- Tela de mapa que incluem campos de busca e botões de ação, sugerindo interação para busca de locais ou definição de rotas.
- Tela dedicada à exibição de textos longos, como as políticas de uso ou regulamentos do serviço.
- Variação da tela anterior, confirmando a exibição de documentos legais ou informativos importantes. Confirmação/Aviso Tela modal ou de aviso simples, solicitando uma confirmação ou fornecendo uma mensagem curta ao usuário.

Figura 14 - Protótipo colaboradores

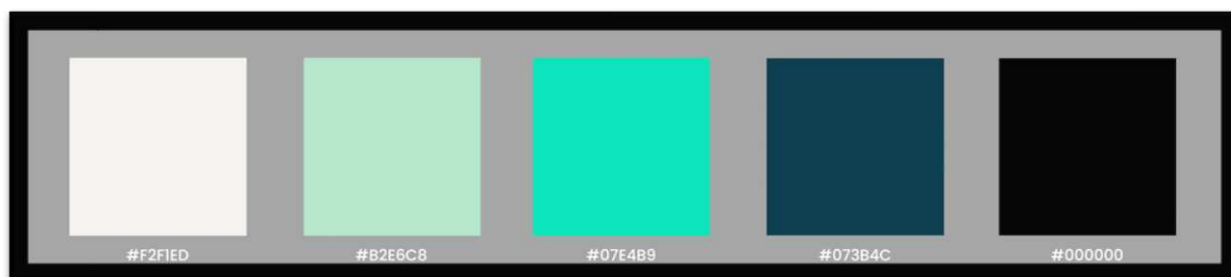


Fonte 14 - Autoria própria

- Tela onde mostra os colaboradores que ajudaram no desenvolvimento do projeto.

4.6.2. Paleta de cores

Figura 15 - Paleta de cores



Fonte 15 - Autoria própria

- Referência técnica que define as cinco cores principais da identidade visual do aplicativo, apresentando as tonalidades clara, menta, ciano, azul-marinho e preto com seus respectivos códigos hexadecimais.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Testes com usuários voluntários:

5.1.1. Metodologia de Seleção:

A amostra de usuários foi cuidadosamente segmentada em duas categorias principais para validar ambos os lados da plataforma: **Coletores/Recicladores (público primário)** e **Moradores/Doadores (público de apoio)**. A seleção buscou a representatividade da realidade de Ribeirão Pires, incluindo coletores que utilizam diferentes níveis de tecnologia e doadores com variadas familiaridades com aplicativos.

5.1.2. Metodologia Aplicada:

Foi aplicada a metodologia de **Teste de Usabilidade Não-Moderado**, complementada por **entrevistas semiestruturadas** para coletar dados qualitativos. As tarefas propostas foram:

- a) **Para o doador:** Simular o cadastro de um volume de recicláveis e agendar uma coleta.
- b) **Para o Coletor:** Simular a aceitação de uma solicitação, visualizar a rota e confirmar a conclusão do serviço.

5.2. Feedback dos testes:

5.2.1. Aspectos Positivos (O que funcionou):

O ponto mais elogiado foi a clara proposta de valor do projeto: conectar diretamente o doador ao coletor, eliminando intermediários. Funcionalmente, a simplicidade do módulo de agendamento para o doador e a confirmação de coleta com geolocalização foram os recursos que obtiveram maior taxa de sucesso e satisfação, reforçando a validade do MVP (Produto Mínimo Viável).

5.2.2. Dificuldade Crítica (O que precisa ser melhorado):

A principal dificuldade detectada foi a Curva de Aprendizado no uso de filtros e rotas para os coletores com menor familiaridade tecnológica. Muitos necessitaram de assistência para usar a funcionalidade de otimização de rota. Isso sinaliza a necessidade de simplificar a interface ou de incluir um tutorial interativo no *onboarding* do coletor, garantindo a acessibilidade.

5.3. Análise crítica dos resultados:

5.3.1. Potencial de Impacto Social:

O N.E.R.A. possui um potencial de impacto triplo.

1) Aumento da Renda: Ao otimizar as rotas e centralizar a demanda, o coletor gasta menos tempo e combustível, aumentando o volume coletado e, conseqüentemente, a renda.

2) Reconhecimento Social: Ao transformar a relação Doador-Coletor em uma parceria de serviço, ele tira o coletor da invisibilidade.

3) Eficiência Ambiental: Ao direcionar o reciclável para o destino correto, reduz-se o volume de resíduos em aterros.

5.3.2. Melhorias Prioritárias:

Três melhorias essenciais são:

a) Módulo de Gamificação/Reconhecimento: Implementar um sistema de *ranking* ou *badges* para coletores e doadores mais ativos.

b) Integração com Cooperativas: Desenvolver uma API para cooperativas, permitindo que elas gerenciem sua própria frota e demanda via N.E.R.A.

c) Conteúdo de Educação Ambiental: Tornar o módulo educativo mais dinâmico, com vídeos curtos e *quizzes*, para engajar o doador.

5.3.3. Viabilidade de Expansão:

A expansão é viável, mas exige adaptação logística. É fundamental realizar um mapeamento de Stakeholders nas novas cidades (cooperativas, associações e pontos de descarte) e adaptar os parâmetros de geolocalização e as faixas de

CEP para a nova área. O *framework* tecnológico utilizado permite a expansão, mas a validação social é o ponto crítico a ser replicado.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.1. Resumo dos resultados obtidos

Testes de usabilidade com coletores e doadores validaram com sucesso a proposta, confirmando que ela proporciona um alto nível de satisfação com sua proposta de valor central: conectar diretamente os usuários e aumentar o reconhecimento social do coletor. A única crítica significativa encontrada foi a curva de aprendizado para o coletor no uso de funcionalidades mais complexas, o que exige urgentemente a simplificação da interface para garantir a inclusão. A análise crítica enfatiza o impacto social significativo do projeto (aumento da renda e da dignidade) e destaca sua sustentabilidade financeira garantida devido a um modelo de parceria B2B Logística Reversa embora tecnicamente viável para ampliação, a replicação em outras cidades dependerá de ajustes logísticos cuidadosos e do mapeamento de novos stakeholders locais.

6.2. Contribuições do projeto para a sociedade

O projeto N.E.R.A. contribui significativamente para a sociedade ao promover a educação ambiental, a sustentabilidade e a inclusão social. Através de seu aplicativo, ele facilita a conexão entre doadores de materiais recicláveis e coletores, incentivando a coleta seletiva e o descarte adequado de resíduos. Além de reduzir o impacto ambiental, o projeto valoriza e profissionaliza o trabalho dos coletores, criando uma rede colaborativa que fortalece a economia circular. Com conteúdos educativos e funcionalidades práticas, o N.E.R.A. transforma a reciclagem em um ato acessível, consciente e engajado, promovendo uma sociedade mais limpa, informada e justa.

6.3. Limitações encontradas

- Falta de conhecimento abordado em aula pela escolha inicial do projeto(React), fazendo com que atrasasse o desenvolvimento;
- Falta de um integrante na produção do trabalho;
- Escassez de recursos primordiais, como computadores fora do horário escolar.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMG. Coleta Seletiva e Reciclagem - Entenda - Informações Gerais - Políticas Públicas. 2022. Disponível em: https://politicaspUBLICAS.almg.br/temas/coleta_seletiva_reciclagem/entenda/informacoes_gerais.html?tagNivel1=9&tagAtual=10049. Acesso em: 13 ago. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO 9241-11: Ergonomia da interação humano-sistema - Parte 11: Usabilidade: Definições e conceitos. Rio de Janeiro, 2021.

BOARINI, D. M. O planejamento da Comunicação On-line: Como a velocidade no fluxo da informação altera a forma de planejar. 2016. Dissertação (Comunicação Social) - Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo, 2016. Acesso em: 13 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 8.535, de 22 de setembro de 2015. Institui a obrigatoriedade de acessibilidade em sítios da internet, aplicativos e outros serviços de tecnologia digital. Brasília, DF: Presidência da República, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/d8535.htm. Acesso em: 13 ago. 2025.

BRASIL. Decreto nº 11.414, de 13 de fevereiro de 2023. Institui o Programa Diogo de Sant'Ana Pró-Catadoras e Pró-Catadores para a Reciclagem Popular. Brasília, DF: Presidência da República, 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11414.htm. Acesso em: 13 ago. 2025.

BRASIL. Instituto de Tecnologia Social (ITS). Caderno de debate: tecnologia social: direito à ciência e ciência para a cidadania. 2004. Disponível em: <https://repositorio.mcti.gov.br/handle/mctic/5172>. Acesso em: 13 ago. 2025.

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. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 13 ago. 2025.

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. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 13 ago. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. Manual de educação para o consumo sustentável. Brasília, DF: MEC, 2008. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.

BRASIL ESCOLA. Marketing Digital: Estudo sobre as estratégias de marketing digital na Nerdstore. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/comunicacao-marketing/marketing-digital-estudo-sobre-as-estrategias-marketing-digital-na-nerdstore.htm>. Acesso em: 13 ago. 2025.

CNN BRASIL. Descarte incorreto de resíduos faz do Brasil grande importador de "lixo". 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/descarte-incorreto-de-residuos-faz-do-brasil-grande-importador-de-lixo/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1987. Acesso em: 08 ago. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO (CNMP). Um guia na luta pelos direitos dos Catadores de Materiais Recicláveis. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: https://www.cnmp.mp.br/portal/images/CMA/residuos/50_Cartilha-Catadores.pdf. Acesso em: 13 ago. 2025.

CORREIO BRAZILIENSE. Descarte do lixo: pequenos resíduos causam grandes impactos na natureza. 2024. Disponível em: <https://www.correio braziliense.com.br/cidades-df/2024/06/6871541-descarte-do-lixo-pequenos-residuos-causam-grandes-impactos-na-natureza.html>. Acesso em: 13 ago. 2025.

ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. O que é a economia circular? Disponível em: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/pt/temas/economia-circular-introducao/visao-geral>. Acesso em: 08 ago. 2025.

FAGUNDES, L. M.; MISSIO, E. Resíduos plásticos nos oceanos: ameaça à fauna marinha. Revista Brasileira de Desenvolvimento, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 2396-2401, 2019. DOI: 10.34117/bjdv5n3-1287. Acesso em: 13 ago. 2025.

GIACOMETTI, Haroldo Clemente. Orçamento Participativo: A experiência de Ribeirão Pires. FGV, 2005. Disponível em: https://repositorio.fgv.br/bitstream/10438/2905/1/P00327_1.pdf. Acesso em: 26 mar. 2025.

GIORDAN, M. Z.; GALLI, V. B. Educação ambiental um eixo norteador na mudança de comportamento. In: X ANPED SUL, Florianópolis, 2014. Disponível em: <https://www.fe.ufg.br/nedesc/cmvt/control/DocumentoControle.php?oper=download&cod=1173>. Acesso em: 13 ago. 2025.

GOMES, A. O. S.; BELÉM, M. O. O lixo como um fator de risco à saúde pública na cidade de Fortaleza, Ceará. Sanare, Sobral, v. 21, n. 1, p. 21-28, 2022. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/coisapublica/2023/09/06/o-descarte-incorreto-de-lixo-no-brasil-e-o-impacto-causado-na-populacao/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

GOMES, A. O. S.; BELÉM, M. O. O lixo como um fator de risco à saúde pública na cidade de Fortaleza, Ceará. *Sanare, Sobral*, v. 21, n. 1, p. 21-28, 2022. Acesso em: 13 ago. 2025.

GOVERNO DIGITAL (Brasil). Acessibilidade. [2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/governodigital/pt-br/legislacao/acessibilidade>. Acesso em: 22 set. 2025.

GUARDABASSIO, Eliana Vileide; PEREIRA, Raquel da Silva. GESTÃO PÚBLICA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS NA REGIÃO DO GRANDE ABC. *Gestão & Regionalidade*, [S. l.], v. 31, n. 93, 2015. DOI: 10.13037/gr.vol31n93.2997. Disponível em: https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/2997. Acesso em: 26 mar. 2025.

HAND TALK. O mais inovador ecossistema de acessibilidade digital. 2013. Disponível em: <https://www.handtalk.me/br/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Os que sobrevivem do lixo. 2013. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2941:catid=28&Itemid=23. Acesso em: 13 ago. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA). Tecnologias sociais e economia solidária: projetos certificados pela Fundação Banco do Brasil. *Boletim de Mercado de Trabalho*, [S. l.], n. 63, p. 12-25, 2017. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/mercadodetrabalho/171024_bmt_63_12_economia_solidaria_tecnologias_sociais.pdf. Acesso em: 13 ago. 2025.

JORNAL DA USP. Descarte irregular de resíduos é origem para diversos problemas. 2019. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/descarte-irregular-de-residuos-e-origem-para-diversos-problemas/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

LANZA, S. A. et al. Impactos ambientais causados pelo descarte irregular de resíduos sólidos: soluções para mitigar a problemática. *Grupo UNIBRA*, [S. l.], v. 25, 2010. Acesso em: 13 ago. 2025.

MARINHO, P. H. T. Descarte irregular dos resíduos sólidos: uma investigação socioespacial na cidade de Maceió/AL. 2021. 153 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/bitstream/123456789/10744/1/Descarte%20irregular%20dos%20res%20s%C3%A7%C3%B3es%20s%C3%B3lidos%20-%20uma%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20socioespacial%20na%20cidade%20de%20Macei%C3%B3-Al.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.

MARINHO, P. H. T. Descarte irregular dos resíduos sólidos: uma investigação socioespacial na cidade de Maceió/AL. 2021. 153 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2021.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA. Educação Ambiental. [2024]. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/educacao-ambiental>. Acesso em: 22 set. 2025.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. SciELO, [S. l.], v. 37, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sn/a/q3QftHsxztCjbWxKmGBcmSy/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 13 ago. 2025.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. SciELO, [S. l.], v. 37, 2008. Acesso em: 13 ago. 2025.

MUNDO ISOPOR. Princípios da Economia Circular: o que é, quais são? Disponível em: <https://www.mundoisopor.com.br/sustentabilidade/principios-da-economia-circular>. Acesso em: 08 ago. 2025.

NASCIMENTO, J. R. P. do. Educação ambiental: contribuições para aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: XVI ENGEMA, São Paulo, 2014. Disponível em: <https://www.engema.org.br/XVIENGEMA/111.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.

NASCIMENTO DOS SANTOS, J. B.; KUNZ, M. A. Estratégias de Marketing em Plataformas Digitais. Revistas URI - FW, [S. l.], v. 14, n. 1, 2014. Disponível em: <https://revistas.fw.uri.br/revistadeadm/article/view/1095>. Acesso em: 13 ago. 2025.

NEOENERGIA. Economia Circular. Disponível em: <https://www.neoenergia.com/economia-circular>. Acesso em: 08 ago. 2025.

NOVAIS, Willian De Oliveira. Avaliação do conhecimento ambiental prévio dos alunos de uma escola pública do município de Ribeirão Pires. RIUT, 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/22173>. Acesso em: 26 mar. 2025.

NÚCLEO DO CONHECIMENTO. Impactos socioambientais causados pelo descarte incorreto de resíduos sólidos urbanos. Revista Científica Multidisciplinar, [S. l.], v. 9, 2019. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/2019/10/descarte-incorreto.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Transformando Nosso Mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova Iorque: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 08 ago. 2025.

PARLAMENTO EUROPEU. Economia circular: definição, importância e benefícios. Disponível em: <https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20151201STO05603/economia-circular-definicao-importancia-e-beneficios>. Acesso em: 08 ago. 2025.

PUC MINAS. Estratégias de Alta Performance em Comunicação Digital. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://vemprapuc.pucminas.br/estrategias-de-alta-performance-em-comunicacao-digital-2907>. Acesso em: 13 ago. 2025.

RAÍZEN. Economia Circular: O que é e Benefícios para Empresas. Disponível em: <https://www.raizen.com.br/blog/economia-circular>. Acesso em: 08 ago. 2025.

RECODE. 4 aplicativos criados por jovens de comunidades no RJ e em SP para resolver problemas sociais. 2022. Disponível em: <https://recode.org.br/4-aplicativos-criados-por-jovens-de-comunidades-no-rj-e-em-sp-para-resolver-problemas-sociais/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SAAD CORREA, E. Comunicação digital: uma questão de estratégia e de relacionamento com públicos. *Organicom*, São Paulo, v. 2, n. 3, p. 1-13, 2009. Disponível em: <https://revistas.usp.br/organicom/article/view/138900>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SEBRAE. Tecnologias Sociais: um guia para o empreendedorismo e a sustentabilidade. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/AP/Anexos/Tecnologias-Sociais-final.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SEBRAE. Um plano de marketing. [S. l.], [s. d.]. Disponível em: <https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/MG/Sebrae%20de%20A%20a%20Z/Plano+de+Marketing.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SEJA RELEVANTE. Startup oferece impacto social como benefício corporativo. 2024. Disponível em: <https://sejarelevante.fdc.org.br/startup-oferece-impacto-social-como-beneficio-corporativo/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SOUZA, M. L. G. de et al. A problemática dos resíduos sólidos urbanos e suas consequências na saúde pública: um olhar sobre o saneamento ambiental no município de Santa Maria/RS. *Sustentabilidade em Debate*, Brasília, v. 9, n. 1, p. 88-103, 2018. Acesso em: 13 ago. 2025.

TRENTINI, A. da S. A influência do marketing digital nas empresas. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Administração) - Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT), Taquara, 2021. Acesso em: 13 ago. 2025.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Descarte inadequado de resíduos eletrônicos afeta meio ambiente e saúde da população. 2024. Disponível em: <https://sga.usp.br/descarte-inadequado-de-residuos-eletronicos-afeta-meio-ambiente-e-saude-da-populacao/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE (UFF). O que é tecnologia social e como pode ser utilizada?. 2018. Disponível em: <https://www.uff.br/18-04-2018/o-que-e-tecnologia-social-e-como-pode-ser-utilizada/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

VALLE, C. D. et al. As mídias sociais como ferramenta de estratégia de marketing: um estudo de caso no setor da beleza. Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 17, n. 50, p. 28-39, 2024. Acesso em: 13 ago. 2025.

WORLD WIDE WEB CONSORTIUM (W3C). Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. 2018. Disponível em: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. Acesso em: 13 ago. 2025.

YOSHIDA, C. Y. A. Política nacional de resíduos sólidos: princípios, objetivos e a educação ambiental como um dos instrumentos. Revista das Faculdades Integradas de Taquara (FACCAT), Taquara, v. 1, n. 6, p. 119-138, 2012. Disponível em: https://oswaldocruz.br/revista_academica/content/pdf/Edicao_06_Elias_netto.pdf. Acesso em: 13 ago. 2025.