

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE SÃO BERNARDO DO CAMPO
“ADIB MOISÉS DIB”**

**BRUNA SOARES DE SIQUEIRA YOSHIKAWA
DAIANE SUELLEN DA SILVA SANTOS
JOÃO VICTOR SOUSA DE MORAES FERREIRA
NATHAN DA MATA SANTOS**

SITE INFORMATIVO VOLTADO AO DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO

**BRUNA SOARES DE SIQUEIRA YOSHIKAWA
DAIANE SUELLEN DA SILVA SANTOS
JOÃO VICTOR SOUSA DE MORAES FERREIRA
NATHAN DA MATA SANTOS**

SITE INFORMATIVO VOLTADO AO DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de São Bernardo do Campo “Adib Moisés Dib” como requisito parcial para a obtenção do título de tecnólogo em Informática para Negócios.

Orientadora: Prof.^a Me. Rosangela Kronig

Yoshikawa, Bruna Soares de Siqueira; Santos, Daiane Suellen da Silva; Ferreira, João Victor Sousa de Moraes; Santos, Nathan da Mata.

Site Informativo voltado ao Descarte de Lixo Eletrônico/
Bruna Soares de Siqueira Yoshikawa; Daiane Suellen da Silva Santos; João Victor Sousa de Moraes Ferreira; Nathan da Mata Santos; orientador: Me. Rosângela Kronig – São Bernardo do Campo, 2023, 49 f.

Projeto de Trabalho de graduação – Faculdade de Tecnologia de São Bernardo do Campo Adib Moisés Dib.

1 - Ciência da Computação 2 - Ciência da Informação

**BRUNA SOARES DE SIQUEIRA YOSHIKAWA
DAIANE SUELLEN DA SILVA SANTOS
JOÃO VICTOR SOUSA DE MORAES FERREIRA
NATHAN DA MATA SANTOS**

SITE INFORMATIVO VOLTADO AO DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Faculdade de Tecnologia de São Bernardo do Campo “Adib Moisés Dib” como requisito parcial para a obtenção do título de tecnólogo em Informática para Negócios.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado e aprovado em: 12/06/2023.

Banca examinadora:

Prof.^a Me. Rosangela Kronig, FATEC SBC – Orientadora

Prof.^a Me. Simone Faccio, FATEC SBC – Avaliador

Prof.^a Me. Sueli Aparecida Loddi, FATEC SBC – Avaliador

RESUMO

Com advento da tecnologia é perceptível os seus diversos benefícios, mas seu consumo desenfreado e a constante troca dos aparelhos eletrônicos geram um grande volume de lixo eletrônico que culmina com seu destino incorreto em aterros sanitários por falta de informações. Portanto, este projeto visa dispor um *site* informativo sobre o descarte correto do lixo eletrônico. Trata-se de uma pesquisa aplicada, composta por bibliografia para discussão das contribuições de autores da área e pesquisa experimental, com vistas ao desenvolvimento do produto tecnológico. A escolha da tecnologia *React* foi feita por sua capacidade de criar uma interface baseada em componentes reutilizáveis em diferentes partes da aplicação, além de apresentar facilidade de manutenção, graças a sua sintaxe clara e fácil de entender. Desta forma, o objetivo final do presente trabalho é apresentar uma plataforma *web* que contribuirá para a conscientização da população na coleta para a logística reversa, reciclagem e destinação adequada do lixo eletrônico, consequentemente diminuindo os impactos ambientais desses resíduos. Este é um protótipo inicial e para trabalhos futuros adição de um filtro de equipamentos eletrônicos, recursos de geolocalização, responsividade e a ampliação da área coberta pela plataforma.

Palavras-Chave: Descarte Consciente. Lixo-Eletrônico. *Site* Informativo. *Website* de Utilidade Pública.

ABSTRACT

With the advent of technology, its many benefits are perceptible, but its unbridled consumption and the constant exchange of electronic devices generate a large volume of electronic waste that culminates in its incorrect destination in landfills due to lack of information. Therefore, this project aims to provide an informative website on the correct disposal of electronic waste. It is an applied research, consisting of bibliographical research to discuss the contributions of authors in the area and experimental research, with a view to the development of the technological product. The choice of React technology was due to its ability to create an interface based on reusable components in different parts of the application, in addition to its ease of maintenance, thanks to its clear and easy-to-understand syntax. In this way, the final objective of this work is to present a web platform that will contribute to the awareness of the population in the collection for reverse logistics, recycling and proper disposal of electronic waste, consequently reducing the environmental impacts of this waste. This is an initial prototype and for future work the addition of an electronic equipment filter, geolocation resources, responsiveness and the expansion of the area covered by the platform.

Keywords: Conscious Disposal. Electronic Trash. Informative Site. Public Utility Website.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1 - Efeito dos metais pesados	13
Figura 1.2 - Volume de resíduos eletrônicos	14
Figura 1.3 - Ciclo logística reversa	15
Figura 1.4 - Mapa do ABCD	19
Figura 1.5 - Níveis de implementação da TI verde	24
Figura 3.1 - Logotipo e nome do site	34
Figura 3.2 - Página inicial do site informativo	34
Figura 3.3 - Cronograma de Desenvolvimento do Projeto	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABREE	Associação Brasileira de Reciclagem de Eletrônicos e Eletrodomésticos
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
EEE	Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
DOM	<i>Document Object Model</i>
GEM	<i>The Global E-waste Monitor</i>
GPS	Sistema de Posicionamento Global
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
JSX	<i>JavaScript Syntax Extension</i>
LED	Diodo Emissor de Luz
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
PCI	Placa de Circuito Impresso
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
REEE	Resíduo de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos
STEP	<i>Solving the E-wast Problem</i>
TI	Tecnologia da Informação
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
XML	<i>Extensible Markup Language</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 FUNDAMENTAÇÃO	11
1.1 Definição e tipos de lixo eletrônico	11
1.2 Impacto ambiental e alternativas para o lixo eletrônico	12
1.3 Logística reversa.....	14
1.4 Reciclagem	16
1.5 Importância da reciclagem	18
1.6 O ABCD e pontos de descarte de E-lixo.....	19
1.7 Contribuição das TICs	23
1.8 Ferramentas para desenvolvimento de sistemas.....	25
1.8.1 HTML e CSS	25
1.8.2 <i>Javascript</i>	26
1.8.3 <i>React</i>	26
1.8.4 <i>JSX</i>	27
2 METODOLOGIA	28
2.1 Classificação da pesquisa.....	28
2.2 Descrição do projeto.....	28
2.3 Etapas do desenvolvimento do projeto.....	29
2.3.1 Etapas teóricas.....	29
2.3.2 Etapas práticas.....	29
3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO	31
3.1 Discussões Técnicas	31
3.2 Informações Técnicas.....	32
3.3 Legalidade e Segurança das Informações	33
3.4 Roteiro do Desenvolvimento.....	34
3.5 Resultados	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS.....	38
APÊNDICE A – GUIA DO USUÁRIO	43

INTRODUÇÃO

Com a grande evolução tecnológica, é nítido que os aparelhos eletrônicos têm sido substituídos com frequência, gerando um grande volume de lixo eletrônico. Mas a falta de informações sobre a destinação correta desses resíduos contribui para que a população descarte no lixo comum esses equipamentos, que acabam parando em aterros sanitários.

Segundo o relatório *The Global E-Waste* de 2020, o Brasil é o quinto maior gerador de E-lixo do mundo e por esses resíduos possuírem metais pesados em sua composição, o descarte inadequado causa graves consequências para a fauna e flora, contaminando o solo e a água.

Pensando nisso, este trabalho de pesquisa visa apresentar informações sobre o E-lixo com o intuito de orientar a população sobre como realizar o descarte adequado desses equipamentos. O objetivo geral desse projeto é, portanto, desenvolver um *site* informativo sobre o descarte correto do lixo eletrônico.

O *website* contará com uma tela inicial dividida em seções, com textos explicativos e imagens sobre diferentes aspectos do lixo eletrônico, incluindo: o que é lixo eletrônico, logística reversa, reciclagem e seus benefícios. Por fim, haverá uma página dedicada a apontar locais de descarte na região do ABC no estado de São Paulo, além de uma página para descrever o projeto e seus objetivos.

Com um tema atual que impacta diretamente o futuro, acredita-se que o resultado desse projeto contribuirá para a conscientização da população, auxiliando na coleta para a logística reversa, reciclagem e destinação adequada do lixo eletrônico, assim diminuindo os impactos ambientais desses resíduos.

Este projeto é composto diversas partes: Capítulo 1 - Fundamentação teórica, em que se discutem os autores e teorias em que embasam o projeto; Capítulo 2 - Metodologia, com as questões relativas ao planejamento do trabalho e com as etapas previstas para sua realização; Capítulo 3 - Desenvolvimento, em que é colocado o

passo a passo da parte prática do projeto; por último, as Considerações Finais, com as discussões decorrentes de todo o processo.

1 FUNDAMENTAÇÃO

Neste capítulo são apresentados os conceitos que servem de base para o desenvolvimento deste projeto.

1.1 Definição e tipos de lixo eletrônico

Para compreender o que é lixo eletrônico, primeiro é necessário entender o termo equipamentos elétricos e eletrônicos (EEE) que, segundo a organização STEP INITIATIVE - *Solving the e-wast problem* (2014), refere-se a uma ampla variedade de itens que funcionam com energia ou bateria, que incluem produtos residenciais e comerciais, desde equipamentos básicos de cozinha até produtos tecnológicos tais como computadores e telefones celulares.

Ainda segundo a organização, quando um proprietário descarta um EEE sem a intenção de reuso, gera-se o chamado resíduo de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE), lixo eletrônico ou E-lixo (*E-waste* em inglês).

Segundo o Parlamento Europeu, a diretiva 2002/96/CE determina que o lixo eletrônico pode ser definido da seguinte maneira:

Os equipamentos elétricos e eletrônicos que constituem resíduos, nos termos da alínea "a" do artigo 1º da Diretiva 75/442/CEE, incluindo todos os componentes, subconjuntos e materiais consumíveis que fazem parte do produto no momento que esse é descartado (PARLAMENTO EUROPEU, 2003, p. 27).

Conforme Forti, Baldé e Kuehr (2018), os equipamentos elétricos e eletrônicos são classificados em 54 produtos chamados de UNU-KEYS e são agrupados em 6 (seis) categorias, entretanto, essa classificação não inclui pilhas e baterias:

1 - Equipamentos de troca de temperatura: conhecidos como equipamentos de refrigeração. Os mais comuns são geladeiras, congeladores e ar-condicionado.

2 - Telas e monitores: equipamentos que contêm tela, como televisões, monitores, notebooks e tablets.

3 - Lâmpadas: inclui lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de descarga de alta intensidade e lâmpadas LED.

4 - Equipamentos de grande porte: abrange máquinas de lavar roupas, fogões elétricos, secadora de roupas, máquinas de lavar louça, grandes impressoras, copiadoras e painéis fotovoltaicos.

5 - Equipamentos de pequeno porte: inclui aparelhos de rádio, aspiradores de pó, torradeiras, câmeras, calculadoras, micro-ondas, brinquedos elétricos, além de pequenos dispositivos médicos e ferramentas elétricas.

6 - Pequenos equipamentos da Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs): engloba telefones celulares, sistemas de posicionamento global (GPS), telefones fixos, computadores pessoais, roteadores e impressoras.

1.2 Impacto ambiental e alternativas para o lixo eletrônico

Os computadores, celulares, televisores entre outros, quando descartados de forma incorreta, trazem riscos à saúde humana e ao meio ambiente, em razão desses equipamentos possuírem em suas partes eletrônicas metais pesados e ao parar em aterros sanitários, contaminam o solo e atingem os lençóis freáticos, e em casos de combustão acabam poluindo o ar (MOI et al., 2012).

A Figura 1.1 demonstra os efeitos de cada substância para a saúde humana.

Figura 1.1 - Efeito dos metais pesados utilizados na fabricação de aparelhos eletrônicos

Substâncias	Onde é usado	Efeitos na saúde
Arsênio	Celulares	Agente cancerígeno, causa doenças de pele e afeta o sistema nervoso.
Bário	Lâmpadas fluorescentes e tubos	Edema cerebral, fraqueza muscular, danos ao fígado, coração e baço.
Berílio	Computadores e celulares	Causa câncer pulmonar.
Cádmio	Computadores, monitores de tubo e baterias de notebook	Envenenamento, agente cancerígeno, afeta o sistema nervoso, provoca dores reumáticas, problemas metabólicos e pulmonares.
Chumbo	Computadores, celulares e televisões	Danos aos sistemas nervoso, circulatório, endócrino e renal.
Cloreto de amônia	Bateria de celulares e notebooks	O acúmulo no organismo provoca asfixia.
Manganês	Computadores e celulares	Causa dores abdominais, vômito, anemia, impotência, seborreia, distúrbios emocionais e tremor nas mãos.
Mercúrio	Computadores, monitores, televisões de tela plana	Problemas de estômago, renais e neurológicos, alterações genéticas e metabólicas.
PVC	Usado em fios para isolar correntes	Se inalado causa problemas respiratórios.
Retardantes¹ de Chama (BFR)	Usado para a prevenção de incêndios em diversos eletrônicos.	Causa problemas hormonais, nos sistemas nervoso e reprodutor.
Zinco	Baterias de celulares e notebooks	Problemas pulmonares, vômito e diarreia.

Fonte: Paraná ([s. d.]); Duarte et al. (2020), adaptado

Segundo o relatório efetuado pela Forti et al. (2020), intitulado *The Global E-waste monitor 2020 (GEM)* o mundo gerou 53,6 milhões de toneladas de lixo eletrônico em 2019, um aumento de 21% em relação a 2014, e a previsão é que até 2030 esse número cresça em 74,7 milhões de toneladas. Nesse relatório o Brasil ficou em 5º lugar (Figura 1.2) entre os países que mais geram lixo eletrônico no mundo, produzindo mais de 2 milhões toneladas em 2019. Isso mostra que o E-lixo é a categoria de resíduos que mais cresce no mundo, principalmente devido às altas taxas de consumo de equipamentos, suas trocas constantes e das poucas opções de reparo.

¹ Retardantes de chama são substâncias químicas que possuem a ação de retardar a ignição, diminuir a velocidade de queima e minimizar a emissão de fumaça dos materiais aos quais são incorporados.

A Figura 1.2 apresenta o volume de lixo eletrônico produzido no Brasil em 2019, segundo o relatório do The Global *E-waste* monitor 2020.

Figura 1.2 - Volume de resíduos eletrônicos



Fonte: The Global *E-waste* monitor (2020), adaptado

Ainda segundo o relatório GEM de 2020 dos países da Figura 1.2, a China, Índia e Japão possuem uma legislação nacional sobre o lixo eletrônico, e nos Estados Unidos da América 25 de seus estados e o distrito de Columbia possuem algumas formas de legislação, que divergem de uma região para outra.

No Brasil a legislação responsável sobre os resíduos elétricos e eletrônicos é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que estabelece em seu art. 33 a responsabilidade dos comerciantes, distribuidores, importadores e fabricantes que trabalham com EEE, a estruturação e implementação de sistema de logística reversa, para a redução do impacto ambiental (BRASIL, 2010).

1.3 Logística reversa

Segundo a PNRS, a logística reversa é um conjunto de ações, procedimentos e meios de coletar os resíduos sólidos e retorná-los para seus produtores, para reaproveitamento em novos produtos ou destinação final ambientalmente adequada. Para complementar a PNRS, foi publicado o decreto Nº 10.240 de 12 de fevereiro de 2020 que “estabelece normas para a implementação de sistema de logística reversa

obrigatória de produtos eletroeletrônicos de uso doméstico e seus componentes” (BRASIL, 2020), e para que as empresas possam ter um comprovante do cumprimento da logística reversa, foi publicado o decreto Nº 11.044, de 13 de abril de 2022, que institui o certificado de crédito de reciclagem (recicla+), sendo sua emissão e aquisição de caráter voluntário (BRASIL, 2022).

Conforme a ABREE – Associação Brasileira de reciclagem de eletroeletrônicos e eletrodomésticos ([s. d.]), os consumidores são parte importante do processo de logística reversa, porque através deles é possível o recolhimento e retorno desses produtos e para que isso ocorra se faz necessário a conscientização sobre o descarte correto.

De acordo com Reis (2021), a logística reversa possibilita o reaproveitamento dos REEE como matérias primas, gerando lucro para as empresas e reduzindo os impactos ambientais causados por esses resíduos.

A Figura 1.3 apresenta os principais componentes do ciclo da logística reversa.



Fonte: <https://www.cnm.org.br/comunicacao/noticias/acordo-assinado-nesta-semana-pode-indicar-avanco-na-logistica-reversa-de-eletroeletronicos>, 2020

De acordo com o *site* Conexos (2021), o ciclo da logística reversa é composto por 6 etapas completas:

1. **Indústria:** os produtos são produzidos e embalados de forma reciclável com a matéria-prima da etapa 6.
2. **Distribuição:** as empresas distribuem os produtos para o comércio, instruindo os varejistas sobre o modelo sustentável de logística.
3. **Varejo e lojas:** já nos estabelecimentos, os produtos são vendidos para os consumidores e os orientando do descarte reciclável.
4. **Consumidor:** os produtos são utilizados pelos consumidores, que depois os descartam de maneira correta. O descarte pode ser efetuado tanto em centros de coletas, bem como, em alguns casos, na loja em que se comprou o produto.
5. **Coleta e seleção:** com o descarte, os coletores fazem a seleção dos produtos, validando-os para a reciclagem.
6. **Reciclagem:** todo o material coletado é transformado em matéria-prima para novas embalagens e produtos.

1.4 Reciclagem

Com base no *site* Significados ([s. d], [n. p.]), a definição de reciclagem pode ser entendida como “O processo que visa transformar materiais usados em novos produtos com vista a sua reutilização”.

Conforme o relatório GEM de 2020 citado anteriormente, a reciclagem realizada no mundo em 2019 foi de 9,3 milhões de toneladas, ou seja, 17,4% em comparação com o total gerado no mesmo ano, um aumento em relação a 2014, porém as atividades de reciclagem não acompanham o crescimento global do REEE.

O Grupo Albatroz (2020) descreve que para cada lixo existe uma cor específica e são elas:

- Azul para papel e papelão;
- Vermelho é para plástico;
- Verde para vidro;

- Amarelo é o metal;
- Preto para madeira;
- Laranja são para resíduos perigosos como pilhas, lâmpadas e restos de tinta;
- Branco para resíduos laboratoriais;
- Roxo é para lixos radioativos como seringas;
- Marrom seria para os resíduos orgânicos, como restos de alimentos, sementes e sacos de café;
- Cinza, é para resíduos não recicláveis, como elementos misturados, contaminados ou sem possibilidade de separação.

Segundo o *site* Bluevision ([s. d.]), existem três tipos de reciclagem:

1 - A reciclagem mecânica que: “é o método mais usado globalmente para dar novos usos aos resíduos quaisquer que eles sejam”.

2 - Há também a reciclagem energética que: “consiste em transformar o plástico em energia térmica e elétrica, se aproveitando, por meio da incineração, o poder calorífico armazenado nesses materiais como combustível”.

3 - Por fim, a reciclagem química, que possui o processo mais complexo dentre esses. “Nela, os plásticos são reprocessados transformando sua estrutura química para utilização como matéria-prima de diferentes segmentos ou como insumo básico para a produção de novos produtos plásticos” (BLUEVISION, [s. d.], [n. p.]).

A respeito de como a reciclagem de lixo eletrônico é feita, o *site* Ecycle ([s. d.]), informa como que, após a coleta, é feita uma triagem dos equipamentos eletrônicos, realizada manualmente ou por um computador. Com essa triagem é possível separar os aparelhos que estão em condições de uso (esses podem ser doados) daqueles que estão inutilizáveis. Com o fim da etapa de triagem, os componentes dos aparelhos são devidamente separados, havendo um destino diferente para cada um deles.

Após essas etapas do processo, o *site* afirma que a carcaça dos eletrônicos é triturada e separada por material de acordo com a sua densidade, então os resíduos

são vendidos para empresas que utilizam os polímeros desses objetos, ou que os incineram para gerar energia. Este último método de reutilização causa controvérsia, por conta das substâncias liberadas durante a queima.

Outra forma de reutilização do material que é informada pelo *site* seria a transformação dos materiais em plástico. Este material reciclado teria desempenho satisfatório em testes de resistência mecânica.

Materiais que contém substâncias tóxicas seriam colocados em tanques preparados para recebê-los, e em seguida seriam entregues a empresas especializadas.

O *site* afirma que os equipamentos possuem componentes diferentes. Eles seriam separados ou misturados de acordo com o seu tipo, logo após eles passariam por um processo de moagem e tratamento e são vendidos para serem usados como matéria-prima de empresas. Já as baterias dos eletrônicos são encaminhadas para empresas que farão o descarte correto delas.

Por fim, o *site* faz o adendo de que no Brasil ainda não existe processo de reciclagem para a placa de circuito impresso (PCI), e por conta deste fator ela tem de ser encaminhada para outros países que têm a capacidade de reciclá-la, como a Suíça.

1.5 Importância da reciclagem

O *site* Ecycle ([s. d.]), explica que é importante se reciclar o lixo para economia e prevenção, já que com esse processo são diminuídas as quantidades de desperdício de água, energia e a contaminação dos lençóis freáticos, além de ajudar a proteger recursos minerais importantes para a manutenção da vida humana. O ser humano também se beneficia desse processo, já que a reciclagem ajuda a preservar o ambiente no qual ele vive e onde as próximas gerações viverão também.

De acordo com o *site* MG Recicla (2020), o planeta se encontra com um déficit de recursos naturais, devido à falta de reciclagem e economia de seus recursos, e o

consumo está maior do que a Terra é capaz de repor. Para manter os níveis de consumo de recursos da população seriam necessários 1,75 planetas, quase dois planetas para que não houvesse um déficit. Porém há apenas uma Terra, e por isso é importante conscientizar as pessoas sobre o descarte do lixo.

Segundo o *site* MG Recicla (2020), até mesmo a água poderá acabar no planeta, se o consumo continuar sendo tão elevado. Além disso, o lixo descartado de qualquer forma pode ser prejudicial à fauna e à flora, contaminando o solo e a água, impedindo o plantio e o consumo nos locais em que ele é erroneamente descartado.

Conforme o *site* informa, a depender do tipo de contaminação o local deve ser isolado, pois as substâncias podem causar doenças que atingem o sistema nervoso, trazendo lesões irreversíveis, e em casos extremos levando à morte. Locais com grandes níveis de contaminação demoram anos para serem recuperados, fora que é necessário fazer grandes investimentos para que isso aconteça e em alguns casos nem é possível recuperar o ambiente.

1.6 O ABCD e pontos de descarte de E-lixo

De acordo com o *site* Portogente (2020) o grande ABC, ABC Paulista, ABC ou ainda ABCD, é uma região considerada industrial, localizada ao entorno de São Paulo.

A Figura 1.4 apresenta as regiões que compõem o ABCD Paulista.

Figura 1.4 - Mapa do ABCD



Fonte: <https://www.facesp.com.br/regiao/Mg==>, ([s. d])

A sigla surgiu a partir dos três municípios que, originalmente, formavam a região, sendo: Santo André, representado pela letra A, São Bernardo do Campo, representado pela letra B e São Caetano do Sul, representado pela letra C. A sigla D também pode aparecer, representando a cidade de Diadema. Além das cidades citadas, também compõem o ABC: Mauá, Ribeirão Pires e Rio Grande da Serra.

Segundo o *site* Fecomercio ([s. d.]), São Bernardo do Campo tem um PIB de R\$ 47,551 bilhões – quinto maior do Estado e 15º do País. A região do ABCD compreende sete municípios que, somados, perfazem uma área de 825 quilômetros quadrados. Entre eles, destaca-se São Caetano do Sul, cidade com o maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Brasil.

O *site* afirma que o ABCD tem tido, nas últimas décadas, importância fundamental para as economias de São Paulo e do Brasil. Foi o primeiro centro da indústria automobilística brasileira e segue até hoje como sede de diversas montadoras.

A partir dos dados coletados no *site* ABREE - Associação Brasileira de reciclagem de eletroeletrônicos e eletrodomésticos ([s. d.]), os principais pontos de descarte da região do ABCD de E-lixo são:

Diadema – SP

- Ecotechno - Logística Reversa;
- Loja Claro FW Telefonia - Centro;
- Loja Claro FW Telefonia - Serraria;
- Loja Claro LS - Shopping Praça Da Moça;
- Lojas Vivo;
- Loja Vivo - Shopping Praça Da Moça;
- Magazine Luiza;
- Magazine Luiza S.A - Shopping Praça da Moça;
- Recycle Digital;
- União Sucata Digital;

- Wf Sucata Digital.

Mauá – SP

- Ecoponto Jardim Itapeva;
- Ecoponto Jardim Zaira;
- Ecoponto Jardim Zaira 4;
- Ecoponto Vila Noêmia;
- Loja Claro Flex Cell;
- Loja Claro LS - Shopping Mauá Plaza;
- Loja Vivo - Shopping Mauá Plaza;
- Loja Vivo;
- Magazine Luiza S.A - Shopping Mauá Plaza;
- Magazine Luiza S.A;
- Vertas.

Ribeirão Pires – SP

- Loja Vivo;
- Loja Claro Relojoaria Big Ben Ltda.

Rio Grande da Serra – SP

- Não possui pontos de descarte de E-lixo.

Santo André – SP

- ABC Lixo;
- Hiper Santo André Pereira Barreto;
- Império Logística Reversa;
- Loja Claro FW Telefonia - Centro;
- Loja Claro FW Telefonia - Jardim;
- Loja Claro FE Telefonia - Paraiso;

- Loja Claro LS - Shopping Grand Plaza;
- Loja Claro Prédio Administrativo - Vila Bastos;
- Loja Claro Rreparo Fácil - Vila Homero Thon;
- Loja Vivo - Shopping Grand Plaza;
- Loja Vivo - Shopping Santo André;
- Loja Vivo - Shopping ABC;
- Magazine Luiza S.A - Gal. Glicério;
- Oito Elementos Sustentabilidade;
- 3 R Reciclagem De Eletrônicos;
- Terra - Descarte E Reciclagem De Eletrônicos;
- Space Recycle;
- Sucata Digital.

São Bernardo do Campo – SP

- Global Susten;
- Loja Claro Flex Cell - Centro;
- Loja Claro LS - Shopping Golden Square;
- Loja Claro LS - Shopping MetrÓpole;
- Loja Claro Rreparo Fácil - Centro;
- Loja Vivo - Shopping Golden Square;
- Loja Vivo - Shopping MetrÓpole;
- Loja Vivo - Shopping São Bernardo Plaza;
- Magazine Luiza S.A - Centro;
- Magazine Luiza S.A - Shopping São Bernardo Plaza;
- Recycare Sucata Digital.

São Caetano do Sul – SP

- Carrefour São Caetano Do Sul;
- Loja Claro LS - Park Shopping São Caetano;
- Loja Vivo - Park Shopping São Caetano;
- Magazine Luiza S.A – Centro;

- São Caetano Do Sul - Prefeitura;
- Saesa;
- Se Eletrônica.

1.7 Contribuição das TICs

As TICs (Tecnologias da Informação e Comunicação) podem contribuir para a redução do grande volume existente de lixo eletrônico sem o descarte correto, para que o problema venha a alcançar uma resolução ou ser amenizado, através da TI verde e outros meios (DIAS, 2013).

De acordo com Dias (2009 apud MANN, GRANT E MANN, 2013), a TI verde abrange um processo de desenvolvimento estratégico de Tecnologias da Informação e Comunicação, que alinhe os objetivos do negócio com os objetivos de sustentabilidade de forma dinâmica, sustentável e responsável. De forma geral, é possível afirmar que a TI verde reúne um conjunto de práticas que minimizem as agressões ao meio ambiente com recursos tecnológicos.

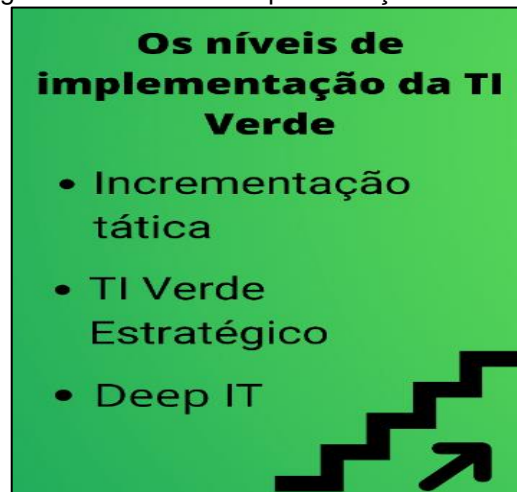
Michele (2017) afirma que o conceito teria surgido em 1980, nos Estados Unidos, tendo em vista a preocupação que se tinha a respeito do aumento do uso dos computadores pessoais e seu descarte.

Segundo Maitino Neto e Faxina (2008 apud MIGAY, 2013), garantir que os equipamentos eletrônicos sejam descartados de maneira adequada é um dos tópicos que são abordados pela TI verde, e em razão deste tópico ela se torna uma aliada para a redução de E-lixo, já que as empresas adeptas dessa prática têm de se responsabilizar pelo descarte de seus equipamentos.

Cipullo (2016) afirma que existem 3 níveis para a implementação da TI verde em uma organização.

A Figura 1.5 apresenta os três níveis de implementação da TI verde.

Figura 1.5 - Níveis de implementação da TI verde



Fonte: Cipullo (2016), adaptado

1 - Incrementação tática: as empresas não modificariam sua infraestrutura, nem políticas internas para a realização de ações sustentáveis, apenas tomariam atitudes preventivas com relação à geração de consumo elétrico em excesso;

2 - TI verde estratégico: segundo o autor é necessário a realização de uma auditoria a respeito da infraestrutura da organização relacionados ao seu impacto no meio-ambiente. O autor assegura que garantir novos meios de produção, replanejar a estrutura elétrica para que ela seja econômica e sustentável, a troca de sistemas computacionais antigos e políticas de descarte de lixo eletrônico são ações tomadas nesse grau de implementação;

3 - *Deep IT*: conforme o autor é o nível mais complexo e envolveria ações para a transformação em um parque tecnológico, maximizando seu desempenho com o mínimo de gasto energético. Nesse nível estariam envolvidas ações, como planejamento e implementação de data centers, uso de veículos elétricos, consumo de fontes de energia renováveis e outras.

De acordo com o *site* Gaea (2021), a virtualização de servidores também seria uma boa prática de TI verde para a redução do E-lixo, pois com ela haveria uma redução nos servidores usados pelas empresas. Outra ação informada pelo *site* que ajuda na redução de lixo eletrônico é o trabalho *home office*, visto que com o trabalho remoto o número de computadores necessários para o local diminuiria, além de ter uma redução com o custo de refrigeração da organização. Essas ações poderiam ser classificadas pertencendo ao nível de TI verde estratégico, de acordo com Cipullo (2016), tendo em vista que elas são políticas para a redução de E-lixo.

Além da TI verde, as redes sociais e a internet são amplamente usadas para a conscientização das massas sobre o descarte correto dos eletrônicos. Empresas especializadas em coleta de E-lixo utilizam *websites* e páginas em redes sociais para a conscientização do descarte, visto que essas ferramentas, principalmente as redes sociais, possibilitam um alcance amplo e diversificado de público (VALENTE, 2021).

As TICs também contribuem para a logística reversa de equipamentos eletrônicos. Segundo a VG Resíduos (2020), seus softwares para logística reversa de lixo eletrônico são auxiliares no descarte correto deles, além de ajudarem as empresas a se tornarem mais sustentáveis. A VG Resíduos (2020) possui dois softwares para logística reversa de *E-waste*, sendo eles:

- Software de Gestão de resíduos: esta plataforma traria funcionalidades específicas para controle das áreas geradoras de *E-waste*, de processos, documentação e outras, todas de acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Software de Mercado de Resíduos: este software encontraria empresas compradoras de lixo eletrônico coletado através da logística reversa.

1.8 Ferramentas para desenvolvimento de sistemas

A seguir são apresentadas as discussões relativas à parte técnica deste projeto de pesquisa e para construção da plataforma digital.

1.8.1 HTML e CSS

Existem diversas linguagens para a criação de páginas *web*, as mais famosas são o HTML e o CSS, a primeira permite a estruturação da página e a segunda a construção do *layout* (W3, [s. d.]).

O HTML (*Hypertext Markup Language* ou em português Linguagem de Marcação de HiperTexto) não é uma linguagem de programação, mas sim uma linguagem de marcação utilizada para estruturação de um documento, um conjunto

de códigos que permite delimitar ou agrupar diferentes partes de um conteúdo. (TORRES, 2018).

Ainda segundo o autor, a linguagem possui um sistema de *tags*, que auxiliam o navegador a saber como o conteúdo está disposto na página construída, podendo incluir imagens, tabelas, títulos, links e parágrafos, indicando os elementos de cada página, assim como formato, fonte e cores utilizadas em cada conteúdo.

O CSS (*Cascading Style Sheet*, em português Folhas de Estilo em Cascata), é uma linguagem usada para descrever a parte de apresentação de páginas *web*, como fontes, cores e *layouts*. É independente do HTML, podendo ser usado em documentos escritos em HTML ou XML (SCHEIDT, 2015).

1.8.2 *Javascript*

JavaScript ou JS é uma linguagem de programação interpretada e baseada em objetos com funções para a *web*, que junto ao HTML e CSS faz parte da tríade de tecnologias que todo desenvolvedor *web* deve conhecer, o primeiro é responsável pela estruturação da página, o segundo pela apresentação e o JS é utilizado para especificar o comportamento dessas linguagens (FLANAGAN, 2013).

É uma linguagem que permite criar conteúdo dinâmico e animado, usando diversos recursos de interface gráfica (BALLERINI, 2021).

1.8.3 *React*

O *React* é uma biblioteca do *JavaScript* amplamente conhecida e utilizada pelos desenvolvedores de aplicações *web*. Como destacado por Farah e Hilario (2019), ela é considerada uma solução eficiente para o ganho de desempenho e escalabilidade das aplicações. Isso é possível graças à sua capacidade de criar interfaces para usuários por meio de componentes reutilizáveis, o que torna a criação de interfaces complexas mais fácil e eficiente.

De acordo com Neves (2022), o *React* usa um recurso conhecido como Virtual DOM (*Document Object Model*) para determinar quais mudanças precisam ser feitas na interface quando o estado de um de seus componentes é alterado. Esse recurso permite que o *React* faça atualizações apenas nas partes da interface que foram alteradas, o que leva a melhorias significativas de desempenho.

Com mais de 777 mil páginas *web* usando o *React*, de acordo com Farah e Hilario (2019), ele é uma das bibliotecas *JavaScript* mais populares para o desenvolvimento de aplicações *web*.

1.8.4 JSX

O JSX (*JavaScript XML*) é uma extensão da linguagem *JavaScript*, uma sintaxe simples semelhante ao XML, que permite a utilização de comandos do HTML dentro do *JavaScript*. (LINS, 2019).

Segundo Silva (2017) a sintaxe JSX é bastante utilizada com o *React*, pois transforma os códigos de HTML em códigos de *JavaScript* o que permite escrever tudo em um único arquivo, entretanto, sua utilização é opcional.

2 METODOLOGIA

Neste capítulo são apresentadas as considerações relativas à metodologia adotada para o desenvolvimento deste Trabalho de Conclusão de Curso, projeto intitulado **SITE INFORMATIVO VOLTADO AO DESCARTE DE LIXO ELETRÔNICO**. Tais considerações englobam métodos, procedimentos, técnicas e etapas necessárias para o planejamento e consecução do trabalho.

Para o embasamento teórico deste capítulo, foram utilizadas as contribuições de Gil (2022). Toda a redação desta monografia baseia-se nas normas da ABNT, obtidas a partir do Manual de Normalização de Projeto de Trabalho de Graduação da Fatec SBC (DUARTE, 2021).

2.1 Classificação da pesquisa

Trata-se de uma pesquisa aplicada, com vistas ao desenvolvimento de um produto tecnológico nomeado como *site* informativo voltado ao descarte de lixo eletrônico, com caráter explicativo, concebida a partir do método hipotético-dedutivo.

Quanto aos procedimentos técnicos (design da pesquisa), este trabalho pode ser classificado como:

- Pesquisa bibliográfica, com a discussão das contribuições de autores da área;
- Pesquisa experimental, com vistas ao desenvolvimento de um produto tecnológico.

2.2 Descrição do projeto

O *site* contará com uma tela inicial com informações divididas em seções, que será acompanhada por textos e imagens explicativos para facilitar o entendimento, sobre: o que é lixo eletrônico, o que é logística reversa e suas etapas, o que é reciclagem e seus benefícios ao meio ambiente e uma página de onde descartar o lixo eletrônico na região do ABC. O *site* será desenvolvido com a tecnologia *React*.

2.3 Etapas do desenvolvimento do projeto

As seguintes etapas estão previstas para o trabalho, englobando aspectos teóricos e práticos:

- A. Revisão da bibliografia;
- B. Fichamento dos dados bibliográficos;
- C. Comparação dos autores;
- D. Planejamento técnico do projeto (documentação preliminar, materiais, recursos e ferramentas necessários, fases previstas do trabalho);
- E. Desenvolvimento - construção do projeto, destacando as fases que o compõem, o passo a passo de sua realização;
- F. Análise e discussão dos resultados;
- G. Redação final do trabalho e revisão.

2.3.1 Etapas teóricas

A parte da pesquisa bibliográfica (etapas a, b e c anteriormente colocadas) foi a primeira atividade desenvolvida depois da delimitação do tema/problema, englobando consultas a *sites* especializados, manuais, livros, artigos científicos, teses e dissertações universitárias etc., além de livros relativos à metodologia científica.

Todo o material consultado foi fichado e configurou-se como a base para o Capítulo 1 desta monografia (Fundamentação Teórica).

2.3.2 Etapas práticas

As etapas práticas - itens e, f, g acima - fazem parte do desenvolvimento do projeto (Capítulo 3) e serão concretizadas no sexto semestre do curso.

O item d - Planejamento técnico do trabalho - refere-se à organização do projeto, fazendo parte deste capítulo 2 (Metodologia). Esse planejamento é feito no quinto semestre e descreve o passo a passo previsto para o desenvolvimento que será realizado no sexto semestre do curso.

A seguir é apresentada a previsão das fases metodológicas para o desenvolvimento deste TCC.

Primeira fase - escolha dos instrumentos de desenvolvimento. Foi escolhida a tecnologia *React*, com uso de *JavaScript*, CSS e HTML.

Segunda fase - levantamento de requisitos funcionais e não-funcionais do projeto.

Terceira fase - criação da identidade visual do produto, como o nome e logotipo.

Quarta fase - criação de um esboço referente às funcionalidades, *layout*, campos, botões etc. que o *site* físico possuirá, e através do esboço é idealizado o funcionamento e o comportamento da plataforma.

Quinta fase - levantamento do conteúdo e construção do *front* e *back-end* da página informativa.

Sexta fase - criação da página sobre onde descartar o lixo eletrônico na região do ABC, com informações de empresas que operam nesse ramo.

Sétima fase - testes e ajustes no *site*.

Oitava fase - publicação do *site*.

3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Neste capítulo, será apresentado o escopo do projeto, detalhando os métodos, etapas do planejamento, execução e recursos utilizados no desenvolvimento do *site* informativo para o descarte correto de lixo eletrônico.

3.1 Discussões Técnicas

Inicialmente, a discussão sobre o lixo eletrônico, também conhecido como E-lixo, surgiu a partir de um dado preocupante sobre a questão ambiental no Brasil, que se destaca como o quinto maior produtor de E-lixo no mundo. Por meio do *Brainwriting*² de ideias, foi conduzido um levantamento de dados e problematização do assunto, com o objetivo de investigar e promover a mitigação dos impactos negativos ao meio ambiente.

O estudo investigativo acerca do assunto revela que o progresso tecnológico em ritmo acelerado e a prática da obsolescência programada dos aparelhos eletrônicos são fatores determinantes para o crescente volume de lixo eletrônico. Ademais, a falta de políticas públicas adequadas de coleta, tratamento e reciclagem de E-lixo, somada à ausência de conscientização da população sobre a importância da destinação correta dos resíduos eletrônicos, agravam ainda mais a situação.

Buscando soluções práticas e benevolentes, esta investigação dispõe do conhecimento tecnológico aplicado para desenvolver um *site* informativo para conscientizar e ressaltar o papel importante da reciclagem e logística reversa e norteando a população os pontos para descarte do E-lixo.

Foi realizado um mapeamento detalhado dos pontos de coleta já existentes na região do ABCD para a campanha de conscientização e esses pontos foram divulgados no *site* informativo.

² Brainwriting é o nome da prática em grupo onde são realizados registros escritos de ideias com o propósito de se alcançar um objetivo específico.

Para apoiar este projeto, foram utilizados métodos como pesquisa teórica dos riscos ambientais, criação de protótipos do *site* para avaliação e testes, desenvolvimento e implementação do *site* com informações relevantes sobre o descarte correto do E-lixo.

No escopo foram definidas as etapas e estabelecido os objetivos do *site* e público-alvo, assim como as ferramentas utilizadas para o desenvolvimento do *site* informativo que incluíram o *React*, HTML, CSS e *Javascript*.

O *React* foi a tecnologia escolhida para este projeto devido à sua capacidade de criar interfaces altamente dinâmicas e responsivas, baseadas em componentes reutilizáveis em diferentes partes da aplicação. Adicionalmente, a sintaxe clara e fácil de entender do *React* torna o processo de manutenção e atualização do código mais eficiente e menos suscetível a erros, proporcionando uma melhor experiência para o usuário final e uma maior agilidade para a equipe de desenvolvimento.

O HTML e o CSS foram utilizados para a criação da estrutura e do *layout* do *site*, enquanto o *Javascript* foi utilizado para implementar recursos interativos e de validação de formulários.

Com a utilização dessas ferramentas, foi possível criar um *site* informativo e eficiente na redução dos impactos negativos causados pelo descarte inadequado do E-lixo.

3.2 Informações Técnicas

O capítulo apresentará os recursos e a interface do *website* informativo, fornecendo informações sobre as funcionalidades disponíveis no projeto. Para complementar, será disponibilizado um guia do usuário (Apêndice A), com detalhes específicos sobre como utilizar as funcionalidades do *website*.

A página inicial do *site* conta com recursos simples e lúdicos, visando fornecer ao usuário as informações necessárias de forma fácil e conscientizá-lo sobre a importância do descarte adequado do E-lixo, além dos malefícios de não dar a esses

materiais o destino correto. No canto esquerdo da página, há um menu com links que conduzem para cada uma das páginas do *site*, apresentando informações específicas sobre cada tema. Além disso, ao lado desse menu, está localizada uma frase impactante a respeito do descarte correto do lixo eletrônico e um carrossel de imagens, usado com a finalidade de suavizar a leitura do informativo.

A primeira seção da página inicial tem como objetivo explicar o que é lixo eletrônico, apresentando as informações de objetiva, a fim de manter a leitura do *site* interessante. Na segunda seção, é abordada a questão da logística reversa e suas etapas, de uma forma que todos possam compreender e assimilar o assunto. Por fim, a terceira seção detalha o processo de reciclagem, destacando a importância deste procedimento e os malefícios que os materiais eletrônicos podem causar ao meio ambiente se não forem reciclados. Todas as seções do *site* seguem o padrão de serem simples e objetivas para garantir uma leitura agradável e a melhor experiência de navegação para o usuário.

No menu do *site* inclui um botão de redirecionamento para a página de pontos de coleta, que contém informações sobre vários locais de descarte de E-lixo na região do ABC paulista, incluindo as cidades de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá e Ribeirão Pires. Na parte superior da página, existem botões que permitem o leitor filtrar e acessar as seções de cada cidade de forma rápida e intuitiva, mantendo a consistência de navegação do menu do *site*.

A última página do *site* descreve de maneira breve sobre o projeto e informa ao usuário os canais de contato com os desenvolvedores do informativo em caso de dúvidas, fornecendo ao leitor um link que o redireciona a escrever um e-mail para a equipe.

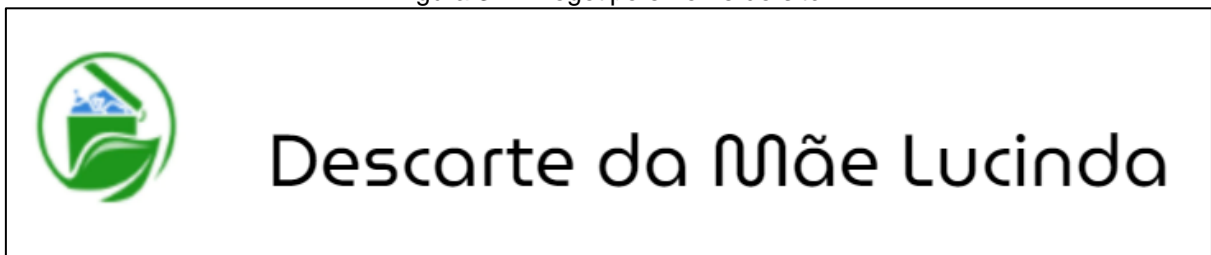
3.3 Legalidade e Segurança das Informações

De acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), o *site* informativo “Descarte da Mãe Lucinda” não se enquadra na obrigatoriedade de cumprimento das suas disposições, uma vez que não coleta ou utiliza dados pessoais dos usuários que acessam o *site* e a sua finalidade é exclusivamente fornecer informações.

3.4 Roteiro do Desenvolvimento

A primeira etapa do desenvolvimento do projeto consistiu no planejamento do conteúdo do *site* informativo, definindo a quantidade de páginas e os temas que seriam abordados. A partir disso, foi criado o nome do informativo e seu logotipo, como apresentado na Figura 3.1, garantindo a identidade visual desde o início. Essa etapa foi fundamental para direcionar o restante do desenvolvimento do projeto e garantir que o resultado atendesse às expectativas.

Figura 3.1 - Logotipo e nome do *site*



Fonte: Autoria própria, 2023

Com o planejamento concluído, a próxima etapa do projeto foi o desenvolvimento da página inicial do *site* informativo. O resultado dessa etapa pode ser visualizado na Figura 3.2.

Figura 3.2 - Página inicial do *site* informativo



Fonte: Autoria própria, 2023

O desenvolvimento do *site* informativo foi um processo que englobou diversas etapas e durou cerca de 1 ano. A Figura 3.3 apresenta o cronograma e as etapas que foram seguidas durante o projeto.

Figura 3.3 - Cronograma de Desenvolvimento do Projeto

Cronograma de Desenvolvimento do Projeto																
Atividades	Ano 2022												Ano 2023			
	Meses															
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
Definição de tema para o projeto	■															
Início da Fundamentação Teórica		■														
Início da Introdução			■													
Conclusão da Redação do TCC parte I			■	■												
Entrega Versão Final parte I				■	■											
Elaboração da logo e nome do informativo						■										
Desenvolvimento das páginas do site							■	■	■	■	■					
Entrega Resumo Monografia												■				
Entrega Abstract Monografia												■				
Entrega Desenvolvimento Monografia													■			
Entrega Considerações Finais													■			
Testes para o site												■	■			
Entrega Versão Completa Monografia														■		
Revisão da Monografia e entrega do Artigo														■		
Apresentação do Projeto para Banca															■	
Correção Completa Monografia															■	
Entrega Final Pendrive															■	

Fonte: Autoria própria, 2023

3.5 Resultados

Com base nos temas abordados nesta monografia, foi criado o *website* "Descarte da Mãe Lucinda", o qual apresenta de forma clara informações sobre lixo eletrônico, logística reversa, reciclagem e permite aos usuários encontrar pontos de coleta na região do ABC. O *site* atendeu aos requisitos estabelecidos e correspondeu às expectativas, tanto na parte teoria quanto prática da metodologia, cumprindo seu propósito como um *site* informativo.

O grupo procurou utilizar e aproveitar das tecnologias atuais e que estão em alta no mercado de tecnologia, buscando criar uma aplicação robusta, de alta performance e reativa, entretanto, houve dificuldades durante o desenvolvimento com a manipulação de estados, ou seja, a forma de guardar informações dentro do componente *React*, para a criação do filtro de cidades.

Para o lançamento do site, a plataforma *Vercel* foi selecionada, visto que ela permite que desenvolvedores hospedem websites e serviços na internet estáticos sem a necessidade de configurações avançadas.

Ainda que atenda as expectativas e esteja funcional, o *site* é um protótipo e para trabalhos futuros coloca-se como proposta a adição de um filtro de equipamentos eletrônicos, recursos de geolocalização, responsividade e a ampliação da área coberta pela plataforma.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O lixo eletrônico é um problema global crescente devido ao constante avanço tecnológico e ao aumento desenfreado por dispositivos eletrônicos. A quantidade de resíduos eletrônicos gerados a cada ano é impressionante e, se não descartados corretamente, podem causar danos irreversíveis ao meio ambiente e à saúde humana.

A conscientização sobre o descarte correto do lixo eletrônico é de extrema importância para minimizar os impactos negativos que ele pode causar. Com a elaboração do *site* informativo para o descarte correto do lixo eletrônico, é possível disseminar informações relevantes e educar a população sobre as boas práticas ambientais, além de estimular a reciclagem.

As pesquisas e avaliações foram realizadas sobre os impactos do lixo eletrônico que permitiram a adoção de ações práticas para elaboração do conteúdo para compor o *site*. A metodologia utilizada foi eficiente para alcançar os objetivos específicos propostos.

Os resultados obtidos pela equipe possibilitam traçar desafios futuros para o *site*. Isso inclui a busca por melhorias contínuas, tais como a adição de um filtro de equipamentos eletrônicos, recursos de geolocalização, responsividade e a ampliação da área coberta pela plataforma.

É fundamental manter o refinamento do *site* e buscar novas formas de conscientizar a população sobre a importância do descarte correto do E-lixo, visando um futuro mais sustentável e saudável para todos.

REFERÊNCIAS

ABREE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE RECICLAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E ELETRODOMESTICOS. **Pontos de Recebimento** São Paulo (SP), [s. d.]. Disponível em: <https://abree.org.br/pontos-de-recebimento>. Acesso em: 23 out. 2022.

_____. **Você descarta seus resíduos eletroeletrônicos corretamente?** São Paulo (SP), [s. d.]. Disponível em: <https://abree.org.br/voce-descarta-seus-residuos-eletroeletronicos-corretamente> Acesso em: 09 set. 2022.

BALLERINI, Rafaella. **HTML, CSS e Javascript, quais as diferenças?** 2021. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/html-css-e-js-definicoes>. Acesso em: 13 out. 2022.

BLUEVISION. **Mecânica, energética ou química? Como os tipos de reciclagem funcionam**, [s. d.]. Disponível em: <https://bluevisionbraskem.com/inteligencia/mecanica-energetica-ou-quimica-como-os-tipos-de-reciclagem-funcionam/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. **Decreto** nº 10,240, de 12 de fevereiro de 2020. Brasília, DF, 2020. Regulamenta o inciso VI do caput do art. 33 e o art. 56 da Lei nº12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2020/Decreto/D10240.htm. Acesso em: 02 de set. 2022.

BRASIL. **Decreto** nº 11.044, de 13 de abril de 2022. Brasília, DF, 2022. Institui o Certificado de Crédito de Reciclagem – Recicla+. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2022/decreto-11044-13-abril-2022-792516-publicacaooriginal-164980-pe.html>. Acesso em: 13 set. 2022.

BRASIL. **Lei** nº 12,305, de 2 de agosto de 2010. Brasília, DF, 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 02 set. 2022.

CIPULLO, Rodrigo. Práticas de TI Verde: os 3 níveis para implementação. **Impacta**, 1 jun. 2016. Disponível em: <https://www.impacta.com.br/blog/praticas-de-ti-verde-os-3-niveis-para-implementacao/>. Acesso em: 11 out. 2022.

CONEXOS. **Logística reversa: o que é e como aplicar**. 2021. Disponível em: <https://www.conexos.com.br/logistica-reversa/>. Acesso em: 25 set. 2022.

DIAS, José Alves de Simões. **Gestão Verde de tecnologia da informação e comunicação**: Fatores que influenciam a sua adoção em grandes empresas usuárias no Brasil. Orientador: Marcos Augusto de Vasconcellos. 2013. Dissertação (Mestrado em Administração) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2013.

DIRETIVA 2002/96/CE. **Resíduos de equipamentos elétricos e eletrônicos (REEE)**. 2003. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:ac89e64f-a4a5-4c13-8d96-1fd1d6bcaa49.0010.02/DOC_1&format=PDF. Acesso em: 30 ago. 2022.

DUARTE, Jacy Marcondes. **Manual de Normalização de TCC**: Trabalho de conclusão de curso. 6 ed. São Bernardo do Campo: Fatec SBC, 2021.

DUARTE, Viviane et al. Responsabilidade compartilhada: o papel do consumidor no descarte do lixo eletrônico. **Revista Augustus**, v.25. Rio de Janeiro, n.50, p 111-129, mar./jun. 2020.

ECYCLE. **Reciclagem de lixo eletrônico: entenda o processo**. Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/reciclagem-de-eletronicos/> [s. d.]. Acesso em: 30 jul. 2022.

_____. **Por que devemos reciclar?** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/guia-porque-reciclar/> [s. d.]. Acesso em: 1 ago. 2022.

FARAH, Roberto; HILARIO, Anderson. **Avaliação de Code Smells e Padrões de Projeto em Aplicações com Angular e React**. 2019 Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/eres/article/view/8499/8400>. Acesso em: 14 abr. 2023.

FECOMERCIO. **ABCD Paulista tem importância fundamental para a economia**. [s.d]. Disponível em: <https://www.fecomercio.com.br/projeto-especial/interior-sp/regiao/regiao-do-abcd>. Acesso em: 26 set. 2022.

FLANAGAN, David. **JavaScript: O guia definitivo**. 6 ed. Santan: Bookman, 2013.

FORTI, Vanessa; BALDÉ, Kees; KUEHR, Ruediger. **E-waste statistics: guidelines on classification reporting and indicators**. 2 ed. Bonn, Germany: United Nations University, 2018.

FORTI, Vanessa et al. **The global e-waste monitor 2020: Quantities, flows, and the circular economy potential**. Bonn, Germany: United Nations University, 2020.

GAEA. **TI verde: conheça as principais práticas que podem ser adotadas nas empresas!** 2021. Disponível em: <https://gaea.com.br/?s=TI+verde%3A+conhe%C3%A7a+as+principais+pr%C3%A1ticas+que+podem+ser+adotadas+por+empresas>. Acesso em: 14 out. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2022.

GRUPO ALBATROZ. **Você sabe quantos tipos de reciclagem existem?** 2020. Disponível em: <https://grupoalbatroz.com.br/blog/voce-sabe-quantos-tipos-de-reciclagem-existem>. Acesso em: 15 ago. de 2022.

LINS, Gabriel de Souza. **Utilizando Reactjs Para O Desenvolvimento De Um Sistema De Alocação E Reserva De Salas No Campus Da Ufc Em Quixadá**. 2019. 36 p. Trabalho de conclusão de curso em Sistemas de informação - Universidade Federal do Ceará. Quixadá, 2019.

MAITINO NETO, Roque; FAXINA, João Marcos. TI Verde e Sustentabilidade. **Revista de Ciências Exatas e Tecnologia**, Bauru, ano 2015, v. 7, n. 7, p. 159-174, 10 jul. 2015.

MG RECICLA. **Consequências graves da falta de reciclagem**. 2020. Disponível em: <https://mgrecicla.com/2020/03/05/consequencias-graves-da-falta-de-reciclagem/>. Acesso em: 18 de ago. 2022.

MICHELE, Priscila. TI Verde: um caminho para reduzir o lixo. **Entreverbos**, 6 jun. 2017. Disponível em: <https://www.entreverbos.com.br/single-post/2017/06/06/ti-verde-uma-sugest%C3%A3o-para-reduzir-o-lixo>. Acesso em: 12 out. 2022.

MOI, Paula et al. **Lixo eletrônico: consequências e possíveis soluções**, 2012. Disponível em: <http://periodicos.univag.com.br/index.php/CONNECTIONLINE/article/view/105>. Acesso em: 28 ago. 2022.

NEVES, Vinicius. **React**: o que é, como funciona e um Guia dessa popular ferramenta JS. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/react-js#:~:text=Em%20resumo%2C%20o%20DOM%20%C3%A9,forma%20mais%20r%C3%A1pida%20e%20eficiente>. Acesso em: 14 abr. 2023.

PARANÁ, Secretaria da Educação. **Lixo eletrônico**, Paraná [s. d.]. Disponível em: <http://www.sociologia.seed.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=339>. Acesso em: 30 ago. 2022.

PORTOGENTE. **Cidades do ABC que são completamente diferentes de São Paulo**, 2020. Disponível em: <https://portogente.com.br/noticias-corporativas/111550-Cidades%20do%20ABC%20que%20s%C3%A3o%20completamente%20diferentes%20de%20S%C3%A3o%20Paulo>. Acesso em: 26 set. 2022.

REIS, Erika Karoline da Silva. O uso da logística reversa para minimizar os impactos ambientais causados pelo lixo eletrônico. **Revista Ibero**, v. 7. São Paulo, n. 8, ago. 2021.

SCHEIDT, Felipe Alex. **Fundamentos de CSS**: Criando Design para Sistemas Web. 1 ed. Foz do Iguaçu: Outbox Interativa, 2015.

SIGNIFICADOS. **Significado de Reciclagem**. Disponível em: <https://www.significados.com.br/reciclagem/> [s. d.]. Acesso em: 15 ago. 2022.

SILVA, Lucas D. Chagas. **A Utilização Do Framework Angularjs E Da Biblioteca React Em Projetos Web**. 2017. Disponível em: <http://www.fateccarapicuiba.edu.br/wp-content/uploads/2019/03/A-utilizacao-do-framework-AngularJS-e-da-biblioteca-React-em-projetos-web.pdf>. Acesso em: 16 abr. 2023

STEP INITIATIVE. **One global definition of e-waste**. Bonn, Germany: United Nations University, 2014. Disponível em: https://www.step-initiative.org/files/_documents/whitepapers/StEP_WP_One%20Global%20Definition%20of%20E-waste_20140603_amended.pdf. Acesso em: 26 ago. 2022.

TORRES, Victor Monteiro. HTML e seus Componentes. **Revista Ada Lovelace**, 2 Ed., pp. 99–101, dez. 2018.

VALENTE, Jonas. Agência Brasil explica: Como é o descarte correto do lixo eletrônico. Agência Brasil. Brasília: **Agência Brasil**, 2021. Disponível em:

<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2021-05/agencia-brasil-explica-como-e-o-descarte-correto-do-lixo-eletronico>.

VG RESÍDUOS. Lixo eletrônico e logística reversa: qual a relação entre eles. **VG Resíduos**, 22 abr. 2020. Disponível em: <https://www.vgresiduos.com.br/blog/lixo-eletronico-e-logistica-reversa-qual-a-relacao-entre-eles/>. Acesso em: 14 out. 2022.

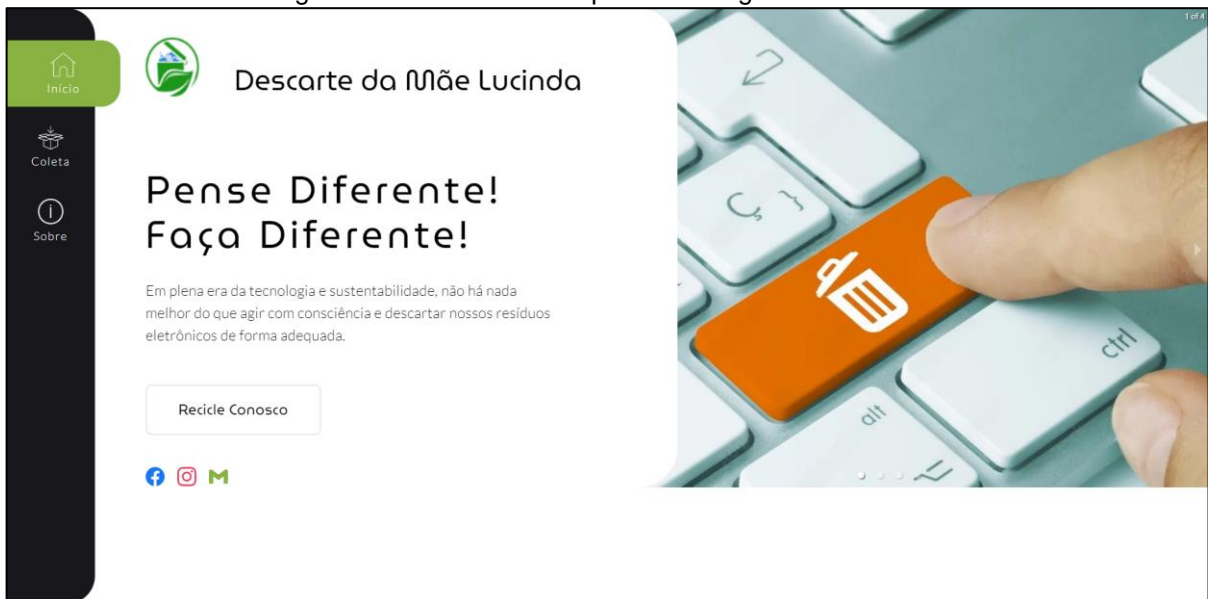
W3. **HTML & CSS** [s. d.]. Disponível em: <https://www.w3.org/standards/webdesign/htmlcss#whathtml> . Acesso em: 08 out. 2022.

APÊNDICE A – GUIA DO USUÁRIO

O presente apêndice visa orientar os leitores do informativo a respeito de como navegar no *website*, ilustrando através de imagens as funcionalidades de cada página e seção.

Na página inicial do “Descarte da Mãe Lucinda”, o usuário encontrará um menu, localizado na lateral esquerda que o redirecionará para as páginas do informativo. Ao lado, haverá uma frase de impacto a respeito do descarte adequado do E-lixo e um carrossel de imagens, como apresentado nas Figuras A.1, A.2, A.3 e A.4.

Figura A.1 - Menu Inicial e primeira imagem do carrossel



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura A.2 - Segunda Imagem do carrossel

Início

Coleta

Sobre

Descarte da Mãe Lucinda

Pense Diferente! Faça Diferente!

Em plena era da tecnologia e sustentabilidade, não há nada melhor do que agir com consciência e descartar nossos resíduos eletrônicos de forma adequada.

Recicle Conosco

[f](#) [@](#) [M](#)

Fonte: Autoria própria, 2023

Figura A.3 - Terceira imagem do carrossel

Início

Coleta

Sobre

Descarte da Mãe Lucinda

Pense Diferente! Faça Diferente!

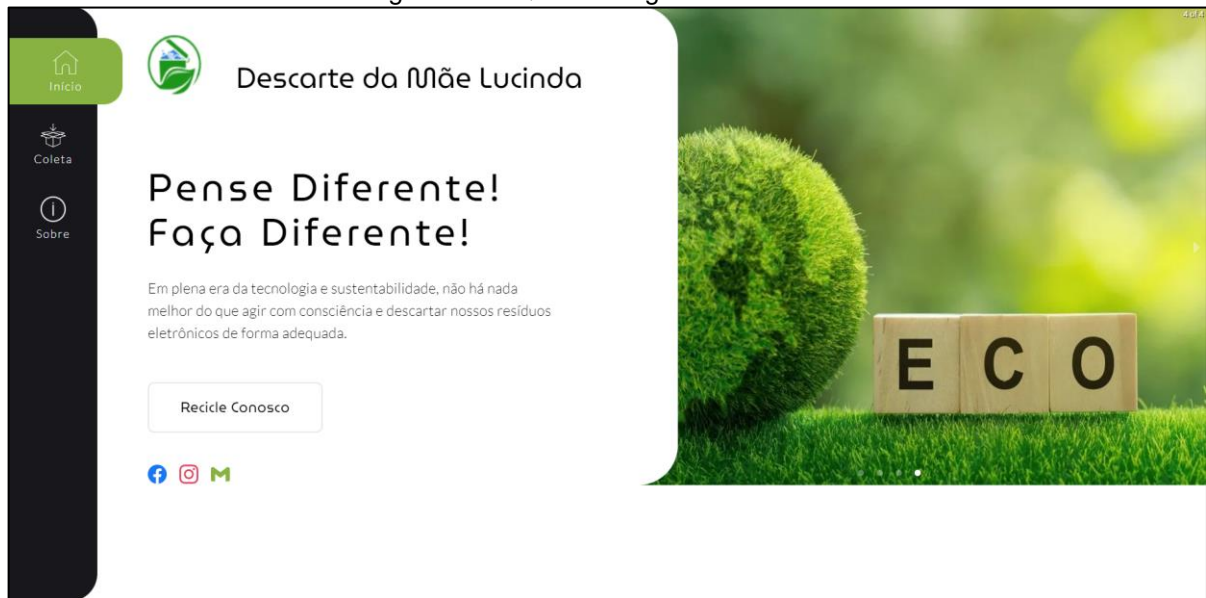
Em plena era da tecnologia e sustentabilidade, não há nada melhor do que agir com consciência e descartar nossos resíduos eletrônicos de forma adequada.

Recicle Conosco

[f](#) [@](#) [M](#)

Fonte: Autoria própria, 2023

Figura A.4 - Quarta imagem do carrossel



Fonte: Autoria própria, 2023

Na página inicial, ao lado do carrossel, o leitor encontrará um botão “Recicle Conosco” que o direcionará para o conteúdo do informativo. A primeira seção do site destaca a seguinte questão: "O que é lixo eletrônico?". Nessa página, é apresentada uma descrição simples e prática do tema (Figura A.5), com o objetivo de informar o internauta sobre o assunto, incluindo a classificação desse tipo de resíduo (Figura A.6).

Figura A.5 - Primeira seção: Mas o que é Lixo Eletrônico?



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura A.6 - Primeira seção: Classificação do E-lixo

O lixo eletrônico pode ser classificado em:

- 1. Grandes**
Geladeiras, freezers, máquinas de lavar, fogões, ar condicionado, micro-ondas, televisores de grande porte etc.
- 2. Pequenos**
Torradeiras, batedeiras, aspiradores de pó, ventiladores, mixers, secadores de cabelo, ferramentas elétricas, calculadoras, câmeras digitais, rádios, etc.
- 3. Informática**
Computadores, tablets, notebooks, celulares, impressoras, monitores e outros.
- 4. Pilhas**
Pilhas modelos AA, AAA, recarregáveis, baterias portáteis de 9 V, etc.

Os equipamentos elétricos e eletrônicos possuem diversos componentes tóxicos em suas estruturas. Se descartados incorretamente, esses resíduos tóxicos podem contaminar o solo e os lençóis freáticos, colocando em risco a saúde pública.

Fonte: Autoria própria, 2023

A segunda seção explica ao usuário de maneira simples e objetiva sobre logística reversa (Figura A.7) e as 6 etapas que constituem o seu ciclo (Figura A.8).

Figura A.7 - Logística Reversa

Logística reversa

A logística reversa é um conjunto de procedimentos e meios para recolher e dar encaminhamento pós-venda ou pós-consumo ao setor empresarial, para reaproveitamento ou definição correta de resíduos.

Fonte: Autoria própria, 2023

Figura A.8 - Ciclo da Logística Reversa



Fonte: Autoria própria, 2023

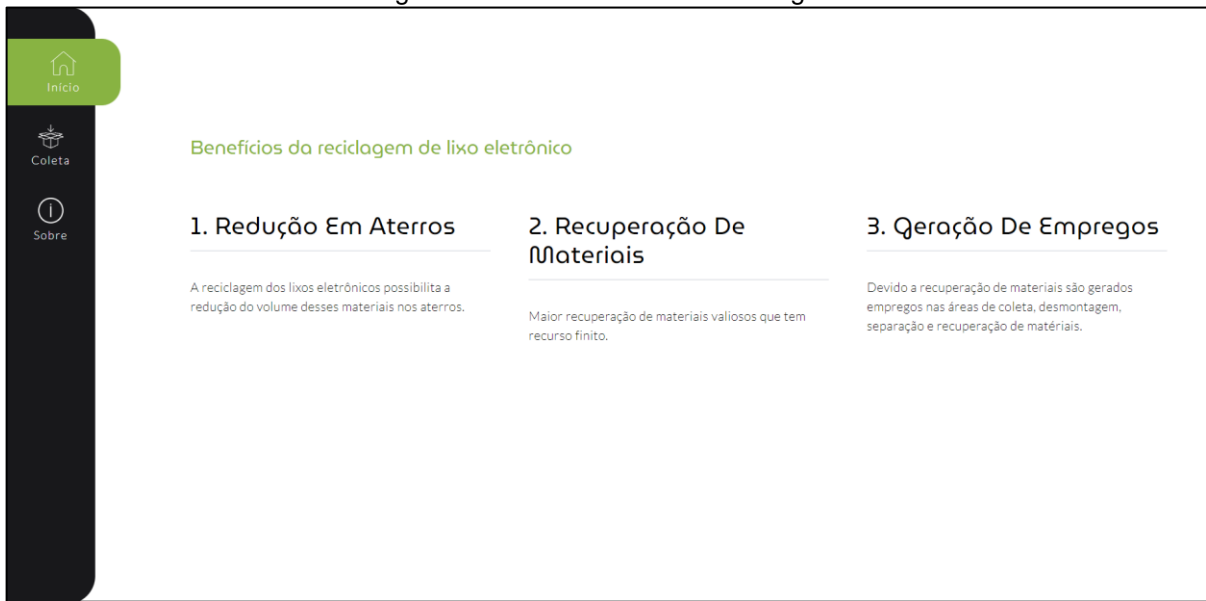
A seção final da página inicial é dedicada a explicar o processo de reciclagem (Figura A.9) e seus benefícios (Figura A.10), bem como os impactos negativos do descarte inadequado de lixo eletrônico no meio ambiente. O objetivo é conscientizar os usuários sobre a importância de dar um destino correto a esses materiais.

Figura A.9 - Reciclagem



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura A.10 - Benefícios da Reciclagem

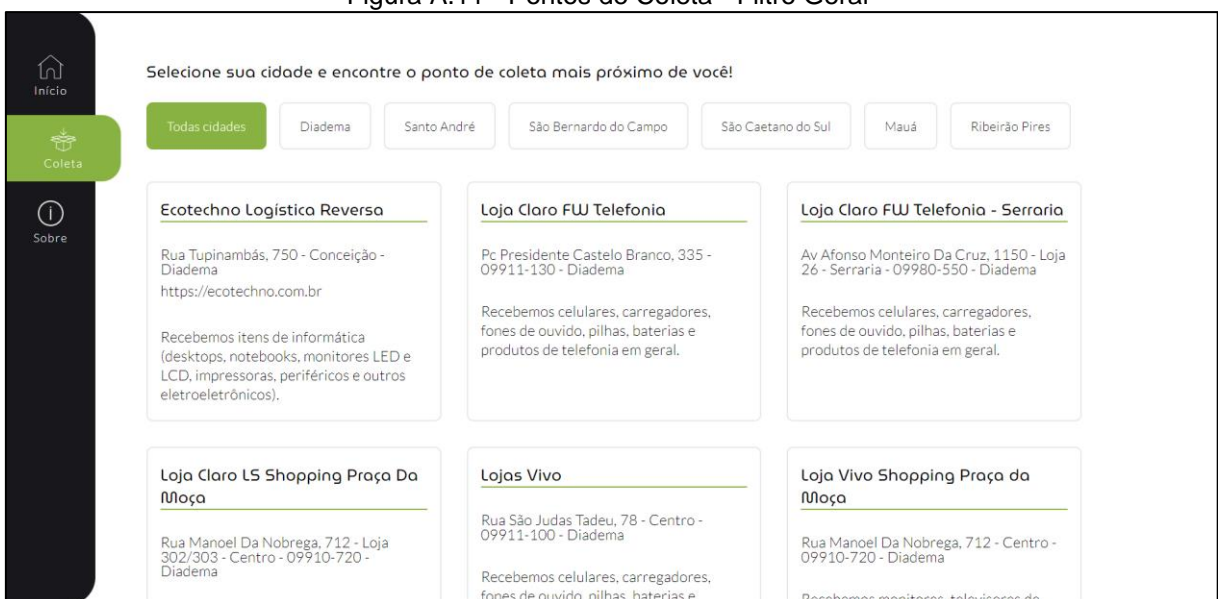


Fonte: Autoria própria, 2023

Saindo da página inicial, é possível acessar a guia de "Coleta" que traz os dados sobre os locais de coleta de lixo eletrônico na região do ABCD, incluindo as cidades de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Diadema, Mauá e Ribeirão Pires. Cada ponto de coleta é descrito com detalhes, incluindo o nome do ponto, os materiais coletados, quando disponível, o *site* e o telefone do posto.

Além disso, a página conta com botões que filtram por cidade ajudando o leitor. As Figura A.11 e A.12 apresentam essa página.

Figura A.11 - Pontos de Coleta - Filtro Geral



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura A.12 - Pontos de Coleta - Filtro Diadema

Selecione sua cidade e encontre o ponto de coleta mais próximo de você!

Todas cidades **Diadema** Santo André São Bernardo do Campo São Caetano do Sul Mauá Ribeirão Pires

Loja Vivo Shopping Praça da Moça
Rua Manoel Da Nobrega, 712 - Centro - 09910-720 - Diadema
Recebemos monitores, televisores de tubo, LCD e LED, computadores desktops, notebooks, periféricos, tablets, impressoras, celulares.

Ecotechno Logística Reversa
Rua Tupinambás, 750 - Conceição - Diadema
<https://ecotechno.com.br>
Recebemos itens de informática (desktops, notebooks, monitores LED e LCD, impressoras, periféricos e outros eletroeletrônicos).

Loja Claro FW Telefonía
Pc Presidente Castelo Branco, 335 - 09911-130 - Diadema
Recebemos celulares, carregadores, fones de ouvido, pilhas, baterias e produtos de telefonia em geral.

Loja Claro FW Telefonía - Serraria
Av Afonso Monteiro Da Cruz, 1150 - Loja 26 - Serraria - 09980-550 - Diadema
Recebemos celulares, carregadores, fones de ouvido, pilhas, baterias e produtos de telefonia em geral.

Loja Claro LS Shopping Praça Da Moça
Rua Manoel Da Nobrega, 712 - Loja 302/303 - Centro - 09910-720 - Diadema
Recebemos celulares, carregadores, fones de ouvido, pilhas, baterias e produtos de telefonia em geral.

Lojas Vivo
Rua São Judas Tadeu, 78 - Centro - 09911-100 - Diadema
Recebemos celulares, carregadores, fones de ouvido, pilhas, baterias e produtos de telefonia em geral.

Fonte: Autoria própria, 2023

Por fim, a página "Sobre" apresenta informações sobre o objetivo do projeto, sua origem e os canais de contato disponíveis para que os leitores possam tirar dúvidas ou enviar sugestões. Para proporcionar maior comodidade ao leitor, foi inclusa a funcionalidade de "Link de Redirecionamento". Isso permite que eles possam enviar *e-mails* diretamente para a equipe de desenvolvimento, facilitando a comunicação, como mostra a Figura A.13.

Figura A.13 - Página Sobre

Descarte da Mãe Lucinda

Conheça o projeto

Criado em 2022, o Descarte da Mãe Lucinda busca promover a educação ambiental e incentivar a população a adotar práticas mais sustentáveis de consumo e descarte de eletrônicos.

Por meio da disseminação de informações úteis e educativas sobre o tema, a iniciativa busca contribuir para a redução dos impactos negativos do lixo eletrônico na saúde pública e no meio ambiente, além de fomentar a construção de uma sociedade mais consciente e responsável em relação ao descarte de resíduos eletrônicos.

descartecorreto-maelucinda@hotmail.com

[f](#) [i](#) [M](#)

Fonte: Autoria própria, 2023