

**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
MESTRADO EM TECNOLOGIAS AMBIENTAIS**

ANDESSON MENDES DE FREITAS

**MÍDIAS SOCIAIS E APLICATIVO +ECOPONTO COMO FERRAMENTAS DE
APOIO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ARAPIRACA-AL**

Marechal Deodoro

2022

ANDESSON MENDES DE FREITAS

**MÍDIAS SOCIAIS E APLICATIVO +ECOPONTO COMO FERRAMENTAS DE
APOIO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ARAPIRACA-AL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Catarina Monteiro Carvalho Mori da Cunha

Coorientador: Prof. Dr. Tarsis Marinho de Souza

Marechal Deodoro

2022



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Marechal Deodoro
Biblioteca Dorival Apratto

F866m

Freitas, Andesson Mendes de.

Mídias sociais e aplicativo +ecoponto como ferramentas de apoio à gestão de resíduos sólidos urbanos em Arapiraca - AL / Andesson Mendes de Freitas. – 2022.

32 f.

Inclui bibliografia, figuras, apêndice e anexo.

Anexo (pág. 33-79)

Apêndice (pág. 80-87)

Dissertação (Mestrado Profissional em Tecnologias Ambientais) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus* Marechal Deodoro, Marechal Deodoro, 2022.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Catarina Monteiro Carvalho Mori da Cunha.

Coorientador: Prof. Dr. Tarsis Marinho de Souza.

1. Educação ambiental. 2. Coleta seletiva. 3. Reciclagem. 4. Ferramentas digitais. 5. Aplicativo. I. Título.

CDD: 363.7

Andreia Gomes de Azevedo
Bibliotecária – CRB-4/2164

ANDESSON MENDES DE FREITAS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais como requisito para a obtenção do título de Mestre em Tecnologias Ambientais.

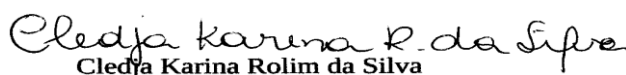
Aprovado em 29 de julho de 2022.

Orientador:



Prof^a. Dr. Ana Catarina Monteiro Carvalho Mori da Cunha – IFAL / Campus Arapiraca

Banca examinadora:


Cledja Karina Rolim da Silva

Dr. Cledja Karina Rolim da Silva - IFAL/ Campus Arapiraca

Documento assinado digitalmente



ANDRE LUIZ BESERRA GALVAO

Data: 30/08/2022 16:27:50-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. André Luiz Beserra Galvão - UFAL / Campus Arapiraca

Documento assinado digitalmente



PETERSON BARBOSA DE MELO

Data: 30/08/2022 13:37:06-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Dr. Peterson Barbosa de Melo - IFAL / Campus Satuba

Marechal Deodoro

2022

Dedico aos meus pais que sempre me motivaram a ir em busca de algo melhor. Sempre me mostraram que mesmo eles sem nenhuma formação me incentivaram a buscar o caminho da educação.

Cheguei até aqui por vocês.

Mauricio Belarmino, pelo amor e companheirismo.

E aos meus irmãos Ana Paula e Elton Mendes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais Paulo Maia e Maria Lenilda, que mesmo sem conhecimento do que significa academicamente essa etapa, no crescimento profissional e acadêmico, me motivaram sempre a estudar e me tornar o que hoje sou, independente das dificuldades encontradas pelo caminho. Meu companheiro Mauricio Belarmino que incentivou e teve paciência durante esses dois anos. Meus irmãos Ana Paula e Elton Mendes que estavam sempre dispostos a ajudar de alguma forma.

A minha orientadora Prof^a. Dr^a. Ana Catarina Monteiro Carvalho Mori da Cunha, a qual, tenho meu respeito e admiração, pessoa incrível e fundamental em toda a pesquisa, por toda paciência no compartilhamento de conceitos e teorias diversas, aprendi e continuarei aprendendo muito contigo, obrigado por todo apoio, infelizmente não tivemos muito contato pessoal devido a pandemia da COVID-19, mas sempre acessível em outras formas, obrigado por quebrar a cabeça comigo em solicitações de dados e reuniões, e toda construção necessária que sem dúvida me ajudaram no crescimento acadêmico e profissional.

Ao meu coorientador Prof. Dr. Tarsis Marinho de Souza, pela parceria na realização do software, pelas correções e orientações acerca do protótipo e disposição em tirar as dúvidas e ajudar na escrita e construção da pesquisa. Muito obrigado ao Wallisson Rony, programador que ajudou a efetivar a ideia do aplicativo, pois, por trás de tudo que a visão pode enxergar no +ecoponto, existia essa pessoa que manipula e dava forma e vida a ferramenta. Rony obrigado pela paciência nas noites e madrugadas de construção, dúvidas e soluções de problemas no protótipo, sem seu comprometimento com o projeto nada disso teria sido possível.

A Dona Socorro, Renata, Jéssica, Seu Sebastião, Erivaldo, todo o pessoal das associações e cooperativas envolvidos em alguma etapa do projeto, a situação e realidade vivida por vocês me motivou a cada dia buscar fazer algo a mais para mudar essa realidade, infelizmente não somos super-heróis, quando criança pensamos que podemos mudar o mundo em questão de segundos, quando crescemos percebemos que existem diversas barreiras no caminho. Assim, meu muito obrigado aos meus amigos.

“É emergencial! É emergencial a gente se conectar com a Terra”

Marcelo Jeneci

FREITAS, Andesson Mendes. Mídias Sociais e Aplicativo +Ecoponto como Ferramentas de Apoio à Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Arapiraca-AL 87p. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2022.

RESUMO

Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) um dos desafios que se torna cada vez mais presente na sociedade, devido ao aumento na sua geração se encontrar ativo no consumo diário. Assim, esta dissertação objetivou a criação de um aplicativo para *smartphones*, o +ecoponto junto a elaboração de conteúdo informativo para ferramentas digitais (Instagram e *Youtube*) aliadas a educação ambiental, como estratégias de apoio à gestão dos RSU, no município de Arapiraca – AL. A pesquisa dividida em dois capítulos, apresenta uma composição metodológica baseada na abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo, também caracterizado como estudo de caso. Os dados para a aquisição de informações foram obtidos bibliograficamente, por meio de formulário, visitas *in loco* e comunicação pessoal por meio de aplicativo *WhatsApp* (este último, devido ao período da pandemia). Os procedimentos foram divididos em três etapas. Inicialmente, foi realizada a prototipação do aplicativo para dispor os locais para descarte de resíduos sólidos no município. Realizou-se o levantamento dos dados a partir de um formulário no *Google Forms*, com relação a coleta seletiva, necessário para traçar o perfil da população, estes dados foram tratados e interpretados. Buscou-se informações dos pontos, para mapeamento da região junto a Prefeitura, associações e cooperativas para incorporação dos dados no aplicativo, ressaltando que a realização de visitas foi limitada, devido ao período da pandemia. O trabalho resultou na criação do aplicativo, o +ecoponto, que será disponibilizado à população arapiraquense, e na elaboração de material didático informático (vídeo e *cards*) compartilhados nas mídias sociais Instagram e *Youtube*, com divulgação em perfis de cooperativas e associações de catadores da cidade. No decorrer da dissertação o Capítulo I apresenta as metodologias e etapas para elaboração do aplicativo e suas funcionalidades. O Capítulo II apresenta uma abordagem sobre o uso de mídias sociais como ferramenta de ajuda a gestão dos RSU, para disseminação de conteúdo relacionado a educação ambiental, e a importância das associações e cooperativas de Arapiraca – AL

Palavras-chave: Coleta seletiva. Reciclagem. Ferramentas digitais. Aplicativo.

FREITAS, Andesson Mendes. Social Media and +Ecoponto Application as Support Tools for Urban Solid Waste Management in Arapiraca-AL 87p. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2022.

ABSTRACT

Urban Solid Waste (USW) is one of the problems that is becoming increasingly present in society, due to the increase in generation to be active in consumption. Thus, this dissertation aimed to create an application for smartphones, +ecoponto together with the creation of informative content for digital tools (Instagram and Youtube) combined with environmental education, as strategies to support the management of MSW, in the municipality of Arapiraca - AL. The research is also research in two chapters, methodological composition based on a qualitative approach, with an exploratory and descriptive character as a case study. The data for the acquisition of information were bibliographically obtained through on-site and personal visits through the WhatsApp application (the latter means, due to the pandemic period). The procedures were divided into three stages. Initially, a prototyping of the application was carried out to display the places for solid waste disposal in the municipality. Data collection was carried out using a form on Google Forms, with a selective collection to profile the population, the data were treated and interpreted. Information on the points was sought for mapping the region with the City Hall, associations and cooperatives to incorporate the data into the application, emphasizing that the realization of visit data was due to the period of the pandemic. The work carried out in the creation of the application, ecoponto, which will be made available to the Arapiraquense population, and in the preparation of didactic material (video and information cards) shared on Instagram and Youtube media, with dissemination in profiles of cooperatives and associations of collectors in the city. In the course of the dissertation, Chapter I presents methodologies and steps for the elaboration of the application of its functionalities. Chapter II presents an approach on the use of social media as a tool to help the management of MSW, for the dissemination of content related to environmental education and the importance of associations in Arapiraca – AL

Key words: Selective collect. Recycling. Digital tools. Correct disposal.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1 Produção de resíduo e descarte.....	12
2.2 Resíduos Sólidos Urbanos: Conceitos e Princípios.....	15
2.3 Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil	15
2.4 Destinação final de RSU	17
2.5 Coleta Seletiva e Educação Ambiental, responsabilidade de todos.	19
2.6 Conceitos tecnológicos.....	21
3. TRABALHOS CORRELATOS	22
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
5. CAPÍTULO I- Aplicativo de apoio à gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Arapiraca/AL	33
Introdução.....	35
Material e Métodos.....	37
Resultados e Discussão.....	47
Conclusões.....	50
Referências Bibliográficas.....	51
6. CAPÍTULO II- Ferramentas digitais para promoção da coleta seletiva em Arapiraca/AL .	55
Introdução.....	57
Material e Métodos.....	59
Resultados e Discussão.....	61
Conclusões.....	71
Referências Bibliográficas.....	71
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS - Produtos.....	75
APÊNDICES	80

1- INTRODUÇÃO

Diante do contexto histórico por meio do processo de industrialização, especificamente na revolução industrial, ocorreu a crescente aglomeração populacional urbana, que junto ao incentivo do consumo se mostraram o pilar da sociedade moderna. Os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) tem sido um dos desafios mais prementes na sociedade atual, devido ao aumento na sua geração se encontrar em diversas ocupações do dia a dia, e sem a presença de uma gestão adequada podem gerar riscos à saúde pública e ao meio ambiente, bem como a relação com os aspectos sociais, econômicos e administrativos.

É possível destacar que atualmente existem soluções tecnológicas para a resolução desta problemática, porém é evidenciado que os entraves políticos e econômicos inviabilizam a difusão e adoção dessas tecnologias (ANTENOR & SZIGETHY, 2020).

Os padrões de consumo nas sociedades capitalistas, sobretudo após a Segunda Guerra Mundial, referenciados na obsolescência programada - potencializam a geração de resíduos sólidos no mundo inteiro. Aproximadamente 99% do que é consumido é descartado em até seis meses e que quase 7,6 bilhões de habitantes do mundo produzem um montante de mais de 2 bilhões de toneladas de RSU anualmente. Para acomodar toda essa população e “lixo” gerado nessas proporções, seria necessário 70% de outro planeta como a Terra (ONU, 2018).

O cenário de evolução no crescimento de RSU no nosso país nas últimas duas décadas. Mostra que o Brasil é, de longe, o país mais populoso da América Latina, com isso tende a gerar mais resíduos, gerando 40% dos resíduos da região (SOUZA, 2019).

Conforme dados da Panorama dos Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais - ABRELPE (2021) as unidades inadequadas, como lixões e aterros controlados, são o destino final de mais de 40% dos RSU coletados, locais esses com elevado potencial de poluição ambiental e impactos negativos à saúde. Em 2019 aproximadamente 54% das cidades faziam uso de ambas destinações. Esse problema atinge, principalmente, municípios apresentados como de pequeno porte, que segundo o IBGE, possui população de até 10mil habitantes. (ABRELPE, 2019).

É visível, que essa problemática da destinação final adequada dos resíduos sólidos perpassa aspectos de dificuldades socioeconômicas, distribuição de renda, conscientização da população e de gestores, pois, todos esses fatores estão inteiramente ligados a uma gestão adequada dos municípios, e de seus administradores (SCHNEIDER, *et al.* 2013).

Dentre as opções de descarte adequado dos RSU, destaca-se a coleta seletiva. Sobretudo, a partir da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, a qual estabelece Diretrizes Nacionais para o

Saneamento Básico (Lei Nacional de Saneamento Básico – LNSB) (BRASIL, 2007), e pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), reconhecendo o resíduo sólido passivo de reciclagem, reutilização, bem econômico e de valor social, possibilitando a geração de trabalho e renda (BRASIL, 2010).

Todo esse processo relacionado à coleta seletiva e sustentabilidade só é possível com o apoio da população. Sem esse engajamento não é possível alcançar bons resultados. Então, nesta pesquisa foi inserida a tecnologia como ponte para a participação da população, pois, houve um aumento da interação das pessoas com tecnologias e mídias sociais, já que as famílias estão no crescente uso dos smartphones e concomitantemente conectadas à internet. Vale ressaltar que, no Brasil, em 2018, 99,2% dos domicílios faziam uso do celular para a utilização da internet (IBGE, 2018).

Levando em conta a necessidade de uma sociedade mais engajada na solução do problema dos RSU, surgiu a idealização de uma ferramenta capaz de inseri-la ativamente nesse processo. O aplicativo começou a tomar forma por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBITI) 2019-2020, com a modelagem e criação do esboço do +ecoponto, ferramenta que permitirá que se localizem pontos na cidade para dispor os resíduos, como PEV (Pontos de Entrega Voluntária), ONGs (Organização não governamental), empresas, cooperativas, entre outros, e que incentive a doação de resíduos sólidos, que serão posteriormente reutilizados e darão origem a novos produtos.

A organização deste trabalho se encontra da seguinte forma: fundamentação teórica, com apresentação de trabalhos similares; no capítulo I é apresentado o processo para criação do aplicativo +ecoponto e seus resultados; o capítulo II está englobando tanto a parte de educação ambiental quanto a parte tecnológica para a inclusão de cooperativas e associações por meio da mídia social no caso o Instagram como ferramenta para engajamento da população. Ambos os capítulos seguem as normas da Revista Ambiente & Sociedade a qual serão submetidos em forma de artigos.

No decorrer de toda a dissertação, foi utilizado o termo resíduo sólido em substituição ao termo “lixo”, que aparecerá da forma anterior quando citada por outros autores. Pois, o termo lixo foi evoluindo através do tempo, e ainda existe dificuldade para entender a sua diferenciação. O lixo da forma como é apresentado pela maioria da população, representa um vocabulário ultrapassado já que, atualmente é responsável por graves problemas ambientais, pois é apenas descartado, e o que se entende por resíduo sólido constitui algo com alto valor econômico agregado, pois, pode ser reaproveitado no processo produtivo, assim, o termo

resíduo é mais apropriado para os materiais que ainda podem ser reaproveitados e reinseridos na cadeia produtiva (DEMAJOROVIC, 1995; VIEIRA & BERRIOS, 2003).

Diante de tudo que foi colocado, destaca-se uma questão importante: Como levar informação sobre redução, reutilização, descarte correto dos RSU e onde realizar a disposição desses resíduos? A dissertação objetivou a criação de um aplicativo que mapeia e dispõe os pontos de coleta de RSU em Arapiraca- AL, junto as mídias sociais (Instagram e *Youtube*) buscando estimular nos munícipes o descarte correto. Visto que, o município se destaca como um dos maiores geradores de RSU na região do Agreste Alagoano, gerando 251,08 t/dia. (ALAGOAS, 2016). Quando se fala em meio ambiente, falamos também em EA (Educação Ambiental), é importante que a população participe, e que por meio da conscientização e sensibilização ambiental propor e desenvolver novas soluções para as problemáticas existentes. A pesquisa surge com esse viés, inserir a população como ser atuante dentro do contexto em que vivemos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Produção de resíduo e descarte

A história da produção de resíduos sólidos acompanha a construção da civilização humana. A versão mais aceita sobre os primeiros acúmulos de matérias residuais surgiram com as atividades humanas quando o homem deixou de lado a sua vida nômade e se fixou em determinadas regiões. Comenta-se que na Grécia antiga há 400 anos a.C. foi realizado o primeiro despejo municipal de resíduos sólidos em Atenas (SANTAELLA *et al.* 2014).

Desde a revolução industrial, a população humana acabou ocupando os centros urbanos e vem crescendo absurdamente. Atualmente, segundo a Organização das Nações Unidas – ONU (2019), em 2019 a população conseguiu chegar aos 7,7 bilhões de humanos ao redor do globo terrestre. É notável que esse crescimento intensificou problemas em escala social, econômica e ambiental. Com mais de 200 milhões de habitantes, o nosso país é um dos que geram mais resíduos sólidos, mesmo dispondo de uma legislação a Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, ainda assim, boa parte desses resíduos são jogados a céu aberto em esgotos e queimados, que se tornam um problema ambiental e de saúde pública (ANTENOR & AZIGETHY, 2020).

O descarte incorreto dos resíduos pode desencadear diversas consequências para o meio ambiente, tais como: contaminação do solo e água, a produção de gases tóxicos e transmissão

de doenças. Mesmo diante de uma gradativa conscientização e sensibilização dos impactos, temos um dos principais vilões que é o plástico, crescendo sua produção nos últimos tempos, com margem para duplicar em 20 anos ultrapassando a capacidade de gestão de resíduos e reciclagem (MACARTHUR *et al.* 2016). A reciclagem acaba entrando como uma solução para minimizar os impactos da crescente produção e descarte incorreto dos resíduos gerados nas grandes cidades.

Com base no que foi colocado acima, e em dados pesquisados para o construto teórico da dissertação, que nos trazem números alarmantes sobre o problema do montante de resíduo gerado no atual sistema de produção, em que o consumo exagerado se mostra presente, e surge então como um dos principais desafios para os gestores públicos municipais que é a gestão eficiente das crescentes quantidades de resíduos sólidos gerados ao longo dos anos. Desde 1950 aos dias de hoje, a forma de vida nos grandes centros urbanos surge como um dos fatores que ajudam no desequilíbrio ambiental (SANTAELLA *et al.* 2014).

É notável que desacelerar o consumo exagerado traz resultados positivos para o meio ambiente, nos mostrando que é necessário pensar na nossa pegada ecológica, na marca que estamos deixando no mundo e para as próximas gerações, principalmente devido a essa grande geração de resíduos e seus impactos.

Conke & Nascimento (2018, p. 200), colocam que “Quando se trata de sustentabilidade urbana, um dos maiores desafios enfrentados pelos municípios brasileiros é a gestão dos resíduos sólidos”. O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e passível de reciclagem beneficia o setor econômico, é incentivo para novos programas ambientais dentro dos municípios. No Brasil, existe um grande desperdício de material que poderia ser aproveitado e reinserido no ciclo produtivo através da coleta seletiva, Conke & nascimento (2018), em sua pesquisa realizada em diversas cidades brasileiras por meio de um levantamento de dados, com a finalidade de verificar controvérsias e fornecer um panorama sobre como esse serviço é ofertado. Nos alertando que a ação em si ainda está bem distante da realidade do brasileiro e as pesquisas sobre o tema não são satisfatórias, e em questão de abrangência, ainda é algo embrionário.

A Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), mudou de forma relevante o tratamento do problema dos resíduos sólidos no Brasil. De acordo com a PNRS a gestão de resíduos sólidos deve buscar a “[...] seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

A PNRS, ainda coloca como ponto importante a "responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos", que se refere a participação da gestão pública, empresas e sociedade na destinação correta dos resíduos. Pois, o manejo inadequado dos resíduos sólidos independente da origem e dimensão gera resíduos, que cria uma ameaça frequente à saúde pública e acelera a degradação ambiental, atingindo a qualidade de vida da população, principalmente nos centros urbanos de médio e grande porte (BRASIL, 2010; SANTAELLA *et al.* 2014).

Merece destaque também a Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instaurada pela Lei Federal nº 6.938/1981, que é um dos referenciais jurídico-normativos de maior importância para o país, dentro da área ambiental. A mesma é pautada em princípios e objetivos que se faz notar a necessidade de um modelo sustentável de desenvolvimento, para que assim se possa usufruir dos recursos naturais, porém seguindo o que é disposto em sua formulação. A PNMA dispõe da constituição do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e seus instrumentos de implementação e aplicação (BRASIL, 1981).

Alagoas em pouco tempo conseguiu destinar 100% dos resíduos sólidos, e em 2018 entrou como primeiro Estado do Nordeste que desativou todos os lixões. (ALAGOAS, 2018; 2020; GATTO, 2020). Isso se deve, claro, às políticas e planos elaborados em âmbito nacional, estadual e municipal. O Estado de Alagoas, no decorrer dos últimos anos, buscou a consolidação de suas políticas públicas para a gestão dos resíduos sólidos. Essa busca, além de convir o Estado à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (Lei Federal nº. 12.305, de 02 de agosto de 2010) tem como objetivo propiciar o desenvolvimento sustentável e inclusivo em Alagoas. Para tal, em 2015, foi propeliado o Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas (PERS-AL), ferramenta importante da atuante PNRS para o estado, o planejamento constitui a criação de ações voltadas para os resíduos sólidos, importante para que se cheguem recursos da União, ou que haja financiamento e demais incentivos para o objetivo. Ainda no mesmo ano, em outubro foi publicada a Lei da Política Estadual de Resíduos Sólidos de Alagoas e Inclusão Produtiva (Lei Estadual nº. 7.749, de 13 de outubro de 2015). Marco legal, que estabelece como um dos mecanismos da PERS a elaboração dos Planos Intermunicipais de Gestão de Resíduos Sólidos - PIGRS (ALAGOAS, 2016). Diante dessas legislações os municípios acabam criando parcerias para uma destinação mais adequada dos RSU e buscando novas possibilidades para geração de renda e desenvolvimento sustentável.

2.2 Resíduos Sólidos Urbanos: Conceitos e Princípios

Desde a década de 70, vem se definindo o conceito de resíduos sólidos por vários autores das áreas ambientais. Para Sewell (1978), por exemplo, resíduos sólidos se caracterizam como materiais que são indesejáveis pelo ser humano que não pode ir diretamente para os rios ou subir imediatamente se incorporando ao ar. Já Girord (1993) com base no artigo 1º da Lei Francesa nº 75.663 de 17 de julho de 1975, definiu resíduos sólidos como “qualquer resíduo de um processo de produção, de transformação ou utilização, qualquer substância, matéria, produto, ou mais, geralmente todo bem móvel abandonado ou que seu proprietário pretenda abandonar”. Vilhena (2018, p. 29), descreve lixo como “[...] os restos das atividades humanas, considerados pelos geradores como inúteis, indesejáveis ou descartáveis”.

Atualmente, a definição mais utilizada pelos pesquisadores é a da Norma Brasileira (NBR) nº 10.004/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), define resíduos sólidos como: “[...] resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição”.

Na Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010 (Capítulo II, art. 3º) que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), fica a seguinte definição (BRASIL, 2010, p.11):

XVI – resíduos sólidos: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível; (Capítulo II – Art. 3º - Inciso XVI).

O conceito de resíduos sólidos teve diferentes definições ao longo do tempo, devido aos avanços tecnológicos, sensibilização ambiental, da urgência de reaproveitamento de materiais que não são mais úteis para um determinado fim, porém, que poderiam servir de matéria para outro produto, movimentando a economia de outra forma. Assim, a conceituação pode variar conforme a época, lugar, clima, cultura, os hábitos e a condição socioeconômica de uma sociedade, sendo então algo relativo, pois, o que é usual em determinada cultura, pode não ser em outra (SANTAELLA *et al.* 2014).

2.3 Geração de Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil

A grande geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) em nosso país é um dos fatores mais preocupantes apontados nos últimos anos. Os efeitos da globalização, aumento populacional, alta produção e a não coleta adequada desses resíduos seguem causando sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana. Ao decorrer dos anos, já é de se notar que a quantidade de resíduos gerada pela população vem aumentando gradualmente. Em 2020 um ano atípico e único, pois vivenciamos a pandemia da COVID-19, com consequências não só no Brasil, mas no mundo todo. No setor de gestão de resíduos não foi diferente, foi vivenciado as medidas de distanciamento e isolamento social, trabalho remoto, restrições a diversas atividades de comércio, que acarretaram em um novo paradigma para a geração de resíduos sólidos (ABRELPE, 2021).

Segundo dados do Panorama dos Resíduos Sólidos, da Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2018, o Brasil gerou 79 milhões de toneladas de RSU, desse número, 92% equivalente a 72,7 milhões foram coletados. Entre 2017 e 2018, a geração de RSU aumentou quase 1% chegando a 216.629 toneladas por dia. Simplificando esses números, cada brasileiro gerou mais de 1kg de resíduo por dia (ABRELPE, 2019). Conforme dados mais atualizados de 2021, o ano de 2019 continuou com a geração de 79 milhões de toneladas por ano, já em 2020 os dados mostraram que a geração de RSU no Brasil sofreu uma grande influência da pandemia da COVID-19, alcançando aproximadamente 82,5 milhões de toneladas geradas, com a produção diária de 225.965 toneladas, cada brasileiro gerou aproximadamente 1,07 kg de resíduo por dia (ABRELPE, 2021).

Para reforçar a importância de uma boa gestão de resíduos, seus impactos negativos na natureza ainda estão sendo investigados. E conforme o secretário-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), António Guterres, colocou no dia mundial do meio ambiente que as partículas de microplástico no oceano atualmente “superam as estrelas de nossa galáxia”, alertando e convidando as pessoas do mundo para “vencer a poluição por plástico”, e reafirmando que “Nosso mundo está sendo inundado por resíduos plásticos prejudiciais”, concluindo que “todos os anos, mais de 8 milhões de toneladas acabam nos oceanos” (ONU, 2018).

O cenário de evolução do Brasil nos últimos tempos, bem como o contexto socioeconômico, movido pelo consumo e fabricação de bens e produtos com vida útil cada vez menor, torna-se um desafio para os gestores públicos nos municípios devido a gestão eficiente das crescentes quantidades de resíduos sólidos gerados nas cidades do país ao longo dos anos (ALAGOAS, 2015). Esse desafio mostra a necessidade da ação da população e evidencia a

importância do trabalho das catadoras(es) de materiais recicláveis em transformar algo prejudicial para o meio ambiente, os resíduos, em bem econômico e social, os materiais recicláveis.

A PNRS determina que cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos estabelecer sistema de coleta seletiva de materiais recicláveis secos (papel, plástico, metal, vidro e orgânicos). Na região Nordeste do país, 56,7 % dos municípios dispõem de alguma forma de coleta seletiva (ABRELPE, 2021). Mesmo passado dez anos da promulgação da lei que instituiu a PNRS, em agosto de 2010. Nosso país não avançou nas ações previstas, principalmente quanto à geração de resíduos. Em uma década, a produção de RSU cresceu 11%, passando de 71,2 milhões de toneladas por ano em 2010 para 79 milhões de toneladas em 2019 (HONORATO, 2020) e chegando ao número de 82,5 milhões de toneladas em 2020 (ABRELPE, 2021)

Um dado preocupante, mesmo diante do crescimento da coleta seletiva no país é a capacidade de reciclagem dos resíduos, que é de 30%, porém, hoje, apenas 3% RSU é efetivamente encaminhado para a reciclagem (MARASCIULO, 2020; MAURÍCIO & FORSTER, 2020). Fica visível que mesmo diante do incentivo a reciclagem e a coleta seletiva, os números nos mostram que diante de uma porcentagem de 30% de capacidade, não conseguimos chegar nem próximo desse número, e deixa claro que muito ainda deve ser feito para que se possa ter um nível mais elevado de reciclagem. Portanto, a adoção de práticas mais sustentáveis de manejo dos RSU, que visem a ampliação da coleta seletiva e reciclagem, pode gerar benefícios em várias esferas da sociedade, gerando impactos positivos a nível global, regional e local, inclusive aos municípios que as adotem.

2.4 Destinação final de RSU

De forma a evitar e minimizar os riscos à saúde da população e impactos ambientais, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) coloca à disposição final ambientalmente adequada como uma das soluções. E a define como:

- VII – destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- VIII – disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas, de modo a evitar danos ou

riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos. (BRASIL, 2010, p. 10).

Vale destacar que a disposição final ambientalmente adequada, no que o PNRS traz, serve apenas aos rejeitos, ou seja, para os resíduos que, já esgotadas todas as opções, não apresentam outro caminho de tratamento e recuperação, a não ser a disposição em aterro sanitário. Assim, a disposição final ambientalmente adequada é a última opção de destinação de resíduos (MMA, 2019).

A destinação adequada dos resíduos depende de um fator importante que é a implementação efetiva das políticas públicas, com ênfase na gestão integrada de resíduos sólidos. Que segundo a PNRS entende-se como sendo um conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, sobre o controle social e sob a ideia do desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010).

A gestão integrada e sustentável de RSU, é uma solução que pode ser implementada no desenvolvimento de modelos integrados e sustentáveis, que leve em consideração desde o momento da geração dos resíduos, a maximização de seu reaproveitamento e reciclagem, até o processo de tratamento e a sua disposição final, implementando o que o PNRS propõe.

Dentro desse contexto, em busca de uma gestão mais presente, o gerenciamento de resíduos sólidos é o conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transborda, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos ou com Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Conforme a política, o Art. 14 da PNRS, estabelece diversos planos que visam a colaboração dos municípios e estados. Esse tema importante também contribuiu para que a Organização das Nações Unidas (ONU), criasse em 2015, objetivos e metas para o Desenvolvimento Sustentável – ODS, contando com 17 objetivos e 169 metas, ficando o seu cumprimento até 2030, nesse ponto se destaca a meta 11 (cidades e comunidades mais sustentáveis), pois essa meta está diretamente ligada a urbanização, como mobilidade, gestão de resíduos sólidos e saneamento (ONU, 2020).

No tocante à disposição final dos RSU no Brasil, destacam-se três formas: lixões, aterros controlados e aterros sanitários. Porém, apenas o aterro sanitário é considerado o local adequado à destinação final dos resíduos sólidos, sendo amplamente utilizado nos municípios (BARBOSA e CAMPOS, 2015). Os lixões apresentam-se como a maneira mais impactante

ambientalmente, uma vez que, há o descarte direto dos resíduos sobre o solo, podendo acarretar em danos ao meio ambiente e à saúde humana (ARAÚJO & PIMENTEL, 2016).

Conforme dados da ABRELPE (2021), no Brasil 46 milhões de toneladas de RSU tiveram uma destinação adequada em 2020, somando 60 % dos resíduos, porém os outros 40 % ainda estão indo para locais inadequados como lixões e aterros controlados. O Nordeste ficou com 36,3 % desses resíduos encaminhados para uma destinação adequada, e 63,7 % vão para uma disposição inadequada, ainda falta muito para que essa região consiga dar um destino correto para seus resíduos, é triste pensar que dos 1.794 municípios apenas 511 adotam uma disposição final adequada.

2.5 Coleta Seletiva e Educação Ambiental, responsabilidade de todos.

Jacobi (1999) aborda a Educação Ambiental (EA), os danos ambientais e humanos decorrentes de um processo de reciclagem eficiente visando a diminuição dos impactos ambientais. A problemática da sustentabilidade ambiental assume um papel importante na reflexão em torno das dimensões do desenvolvimento e das alternativas que se configuram. O quadro socioambiental que caracteriza as sociedades contemporâneas mostra que o impacto dos humanos sobre o meio ambiente estão se tornando cada vez mais complexos, tanto em termos quantitativos quanto qualitativos.

O autor mostra a importância da população que por meio da conscientização ambiental pode elaborar novas propostas para o meio ambiente, e com a implementação dessas ideias será possível tornar a sociedade ambientalmente mais justa. É necessário claro para alcançar uma sustentabilidade ambiental duradoura e eficiente, levar em consideração a importância de estimular a expansão dos meios de informação para a população, uma vez que, muitas das vezes essa informação é de difícil compreensão e muito dispersa (JACOBI, 1999).

Neste sentido, Brito (2013) reforça que reconhecer a ação ativa do ser humano na área ambiental possibilita compreender o quão é importante desempenhar a sua função como cidadão e sujeito atuante na sociedade, que vem atrelada a percepção e reconhecimento de conceitos ambientais, autonomia crítica e o cumprimento de seus deveres para com o meio ambiente.

E pensar o meio ambiente é dispor também da EA que é sem dúvida uma ferramenta importante e permanente dentro da educação nacional, que deve se fazer presente, de forma articulada e contínua em todos os seguimentos da educação, em caráter formal e não-formal, como propõe a Política Nacional de Educação Ambiental, Lei Federal nº 9.795/1999 (BRASIL,

1999; MAGRIN; ZANOTTO; FIORESI, 2020). Por meio da EA a população entenderá o que é descarte, suas formas, origem, como descartar corretamente e os locais corretos.

Dias (1994), nos diz que a EA é um processo em que as pessoas aprendem como funciona o ambiente, como dependemos dele, como o afetamos e como promovemos a sua sustentabilidade. Então, em meio as catástrofes na década de 50, o agito dos anos 60, começou a se falar em EA no mundo todo e até hoje a temática ainda é campo de debate. No Brasil com a institucionalização da EA que teve início em 1973, a partir da criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), no âmbito do Ministério do Interior, que entre outras atividades, começou a fazer Educação Ambiental, na região norte do país (BRASIL, 2005). A Constituição Federal de 1988 estabeleceu no inciso VI do artigo 225, a necessidade de “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”.

Outro grande momento, que trouxe esperança em especial para os educadores, ambientalistas, profissionais da área, foi a aprovação da Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 e do seu regulamento, o Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002, estabelecendo a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), pois já se vinha fazendo educação ambiental, independentemente de haver ou não um marco legal.

Com a estratégia de minimizar os impactos causados pelos RSU a PNRS obriga os municípios a implantarem uma gestão mais sustentável desses resíduos, destinando aos aterros sanitários apenas rejeito, proibindo a destinação a lixões e aponta como alternativa a coleta seletiva (BRASIL, 2010; BRINGHENTI & GUNTHER, 2011). A coleta seletiva no Brasil é algo recente com destaque a partir de 1990, com participação da administração municipal, parcerias com catadores, associações e cooperativas para gestão e execução (BESEN & RIBEIRO, 2007). A coleta seletiva, é uma das opções que tem se destacado para o reaproveitamento adequado de recursos, a partir da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) que reconheceu o resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho, renda e cidadania (BRASIL, 2010).

Bringhenti (2004), diz que a coleta seletiva é uma etapa de coleta de materiais recicláveis presentes nos RSU, a separação ocorre na fonte de geração, que segue com o acondicionamento e distribuição em dias e horários específicos, ou até mesmo entrega em pontos de entrega voluntária (PEV), pontos de troca, catadores e cooperativas. Grimberg & Blauth (1998) já haviam colocado que muito ligada a separação e reciclagem, a coleta seletiva não é apenas um recolhimento diferente dos resíduos, mas sim um ciclo que se inicia na sua

geração e descarte, que se completa com o material reciclável de forma a se reinserido em um processo produtivo.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente, a coleta seletiva é um serviço de coleta diferenciada que recolhe resíduos separados de acordo com sua composição, previamente separados na origem ou fonte geradora (BRASIL, 2010). Por tanto, quando bem planejada, e colocada em ação, a coleta seletiva se apresenta como uma solução socioeconômica e ambiental, que gera emprego e renda para os envolvidos (associações e catadores) (OLIVEIRA & GALVÃO, 2016).

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2019), salienta que no Brasil, a coleta seletiva ocorre quando há separação dos resíduos na sua origem, que geralmente acontece com a seleção de resíduos secos e úmidos ou, até mesmo de outra forma, separando-se os secos, os orgânicos e os rejeitos, como é colocado na lei, essa última se encontra distante da realidade do nosso país. No PNRS vários municípios declararam dispor de alguma iniciativa de coleta seletiva dos resíduos secos (porta a porta, pontos de entrega voluntária - PEV e outros), porém, é importante colocar que mesmo assim, essas ações infelizmente não indicam o alcance da eficiência dessas ações (MMA, 2019).

Tal fato é verificado ao visualizar que apenas 13% de RSU é efetivamente encaminhado para a reciclagem segundo pesquisa realizada pelo Ipea (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) em 2017. Em outro estudo realizado pelo Ibope (Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística) em 2018, 98% dos entrevistados julgaram a reciclagem importante e 94% colocaram o descarte correto através do modo de separação dos resíduos recicláveis. No entanto, 75% não separaram seus resíduos, 66% apresentam conhecer pouco sobre coleta seletiva, destaque aqui para os 59% dos entrevistados desconhecem a destinação e quem recicla esses resíduos, 81% conhecem pouco ou desconhecem as cooperativas de reciclagem (IBOPE, 2018).

2.6 Conceitos tecnológicos.

Para o desenvolvimento do aplicativo +ecoponto foi usada a linguagem de computação Flutter Dart, o Flutter é um *framework* desenvolvido pelo Google na linguagem Dart para a criação de aplicativos multiplataforma, web e *mobile* e, em breve, *desktop* (DART, 2019). O Flutter é um *framework* para desenvolvimento híbrido, sua vantagem é a geração de um único código para diversas plataformas, como Android e iOS e até para Web, no caso desse projeto está previsto para funcionar em ambas plataformas, sendo que essa versão inicialmente foi

pensada para o Android, pois possui algumas vantagens no desenvolvimento, custos e manutenção simples (NEVES & JÚNIOR, 2020).

A construção de um protótipo para verificar como irão se organizar as funcionalidades é de suma importância. Um protótipo simula como vai ocorrer a navegação entre as telas e as funcionalidades de um site, composto normalmente por *wireframes* clicáveis ou *layouts*. Acaba se tornando uma maneira rápida de verificar e testar um produto antes mesmo de desenvolver todo o processo inicial até sua finalização (TEIXEIRA, 2017).

3. TRABALHOS CORRELATOS

Esta seção tem como objetivo avaliar e comparar a solução proposta frente a alguns trabalhos correlatos. Desse modo, foram selecionados seguindo critérios que ajudaram a melhorar e compor a proposta desta pesquisa. Para a escolha dos aplicativos relacionados a temática, foram realizadas pesquisas na literatura e também em plataformas de aplicativos, como o *Google Play Store* do Google. Realizando uma busca utilizando-se da palavra-chave: coleta seletiva, que apresentou 242 aplicativos, entre ferramentas informativas e jogos, de nível nacional e internacional. Depois de feita essa etapa, foi realizada uma seleção com base em dois critérios importantes para que fosse possível comparar com o aplicativo aqui proposto. O primeiro critério era que o aplicativo teria que apresentar pelo menos 2 das seguintes funcionalidades: ajudar os catadores de recicláveis; estabelecer uma ponte entre associações; cooperativas e população; apresentar pontos de descarte; listar endereço dos pontos; informar quais resíduos podem ser reciclados; informar como separar esses resíduos. O segundo critério foi a popularidade do aplicativo, a partir dos principais trabalhos na literatura e quantidade de *downloads* na plataforma *Google Play Store*, a partir da seleção inicial. Assim, foi realizada a escolha dos aplicativos mais conhecidos e utilizados, os trabalhos correlatos escolhidos são detalhados a seguir.

O Recycle+ com foco em reciclagem, seus criadores tiveram o objetivo de desenvolver um software para ajudar os catadores de resíduos sólidos no processo de coleta seletiva de material reciclável. A proposta é viabilizar que a população que disponha de materiais recicláveis, possam informar aos catadores registrados, que poderão então ir até o local para recolher esse material, ajudando a reduzir o descarte incorreto. O Recycle+ é uma plataforma que visa aproximar os doadores de recicláveis dos catadores. Inicialmente a ferramenta foi projetada para atender a cidade de Divinópolis - MG. O *software* foi desenvolvido e é mantido

por alunos do Curso Técnico em Informática do CEFET-MG Campus Divinópolis. (PEREIRA *et al*, 2019).

Outro aplicativo com foco no descarte consciente, é o DescarteINFO, que se assemelha com o produto do atual trabalho o +ecoponto. Pois, visa levar informação sobre o descarte adequado dos resíduos para a população, que em sua maioria acaba desconhecendo. A ferramenta possibilita a localização de pontos para o descarte correto em diversas áreas de Fortaleza, as coletas são de materiais, como: eletrônicos, vidro, lâmpadas, embalagens longa vida (tetrapak), garrafas PET, livros, medicamentos, metal, móveis, óleo, papel, papelão, pilha, bateria, plásticos e outros. Além de disponibilizar a lista de endereço, telefone e horário de funcionamento do local. O aplicativo foi desenvolvido por alunos curso de Ciências Ambientais da Universidade Federal do Ceará-UFC, está em funcionamento e disponível para download gratuito na *GooglePlay* e *AppStore* (BRASIL, 2017).

Um dos mais conhecidos, o Cataki aplicativo que ajuda a encontrar catadores para recolher qualquer tipo de material em sua casa. A ferramenta mapeia a região, disponibilizando em que área é possível encontrar um catador próximo, e oferece o contato do mesmo para que se possa agendar o recolhimento. Ainda pelo aplicativo, após realizar um cadastro é possível visualizar o perfil do catador, sua biografia, foto, telefone e o tipo de material que ele recolhe, atualmente o aplicativo conta com a visualização de pontos de coleta. O Cataki recebe apoio de financiadores e parceiros, é de categoria sem fins lucrativos e colaborativo, conseguiu vários prêmios desde sua criação elevando assim o seu reconhecimento (PIMP MY CARROÇA, 2017).

Também conhecido e divulgado nos pontos de coletas, especialmente em PEV, o Rota da Reciclagem é mais uma iniciativa da Tetra Pak que visa a reciclagem e ajudar o meio ambiente. Disponível para iOS e Android, com uma funcionalidade bem simples, dispõe da plataforma web e mobile, na sua interface temos um mapa de localização e o campo de busca. Durante a navegação no aplicativo é possível verificar vários alfinetes que indicam PEVs, cooperativas e comércios que recebem os diversos tipos de resíduos e que estão próximos do usuário (ROTA DA RECICLAGEM, 2011).

O E-LIXO [placas de circuito integrado (PCI) e componentes eletrônicos] é uma ferramenta que promove a conscientização sobre o lixo eletrônico, os malefícios causados ao meio ambiente e a saúde humana no descarte incorreto, sua função é informa como e onde descartar corretamente resíduos eletrônicos na cidade de Maceió – AL. O aplicativo dispõe de informações sobre legislação, fluxo do descarte, processos de reciclagem, substâncias químicas contidas, calendário para agendamento de coleta, ecopontos, empresa de coleta e um *quiz* para

teste. O mapa dos ecopontos está limitado apenas para a cidade de Maceió – AL (FRANCO, 2021).

Ao inicializar o desenvolvimento do aplicativo +ecoponto e durante ao seu decorrer, foi realizada uma pesquisa para buscar trabalhos com objetivos semelhantes. Os aplicativos da área de coleta seletiva costumam ter várias funcionalidades em comum. Porém, algumas com funcionalidades diferentes do aplicativo proposto nessa pesquisa (FIGURA 01).

Figura 01- Comparação das funcionalidades dos aplicativos correlatos com o +ecoponto.

	RECICLE+	DESCARTEINFO	CATAKI	ROTA DA RECICLAGEM	E-LIXO	+ECOPONTO
Objetivo de facilitar o processo de reciclagem						
Expansível para todo Brasil						
Disponibiliza pontos de coletas de material reciclável						
Disponibiliza informações sobre os resíduos.						
Necessita de cadastro						
Possui outras funcionalidades.						

Fonte: Autor (2021).

Os requisitos da tabela acima, focam em funcionalidades importantes, como **facilitar o processo de reciclagem**, tornando viável e fácil o descarte de resíduos em ecopontos, entregando em associações, cooperativa, pontos identificados no aplicativo (localização) que o usuário encontre mais próximo de sua residência. **Expansível em todo Brasil**: se o aplicativo conta com dados e pontos identificados em todo o país ou é limitado a uma região específica. **Disponibiliza pontos de coleta**: possibilidade de visualizar os locais onde se encontram os ecopontos presentes no município. **Disponibiliza informações sobre os recicláveis**: informar ao usuário como realizar o processo de separação do lixo reciclável e quais resíduos podem ser armazenados juntos. **Necessita de cadastro**: necessita que o usuário faça login de alguma

forma, com e-mail ou número de celular para ter acesso as funções da ferramenta. **Outras funcionalidades:** se a ferramenta dispõe de informações adicionais, leis, jogos, material didático, informações de cooperativas e associações.

Com base nos aplicativos pesquisados, a solução proposta nessa dissertação o +ecoponto se destaca, pois, além da sua funcionalidade principal que é dispor os pontos de coleta de materiais recicláveis no município de Arapiraca, em que o usuário irá visualizar qual ponto de entrega se encontra mais próximo, facilitando o processo de descarte, possui também outras funcionalidades, como informações sobre coleta seletiva, instruções para cada tipo de resíduo, tempo de degradação e infográficos. Quanto a área de abrangência, o +ecoponto estará apenas no município de Arapiraca-AL, assim como o Recycle+ também está restrito apenas a uma área, a de Divinópolis – MG. Porém, o +ecoponto já foi pensado de modo que possa ser expandido para as demais cidades e regiões de maneira simples, sendo necessário o cadastro dos pontos de coleta e a habilitação da cidade e/ou região dentro da aplicação. Em relação a disponibilidade de pontos de coleta sendo apresentada em um mapa da região, o Recycle+ e Cataki não contam com essa função, pois ambos visam aproximar o catador da pessoa que está doando um tipo de material reciclável.

O Cataki, aplicativo mais usado com base em *downloads* realizados na plataforma *Google Play Store*, atualmente já dispõem de mapa com os pontos de coleta (PEV) porém, sem identificar que tipo de material tal ponto recebe, função inserida em uma nova atualização em 3 de março de 2022. O +ecoponto já dispõe no mapa e em uma lista a identificação dos resíduos que podem ser levados até os pontos de coleta (PEV), associações ou cooperativas. O E-LIXO é ótima opção, porém seu foco é em resíduos eletrônicos, disponibilizando pontos de entrega para esses materiais, sem expansão para outros tipos, e se encontra apenas com mapeamento em Maceió – AL. O Rota da Reciclagem, se encontra sem o aplicativo no *Google Play Store*, que até 2019 era possível encontrar, atualmente conta apenas com a plataforma *web*, na qual disponibiliza no mapa as cooperativas de cada região, com endereço e telefone para contato. Recycle+ necessita de um cadastro com número de celular, e sua funcionalidade é agendar coletas e encontrasse até o momento limitado a sua região.

Mediante a instalação e uso das ferramentas citadas, notou-se que não há em alguns uma preocupação em gerir melhorias nos aplicativos. Muitos desses aplicativos inseridos no *Google Play*, se tornaram obsoletos, sem atualização, o aplicativo continua presente na loja virtual, porém com reclamações de usuários com relação a modificações e problemas eventuais com a aplicação (DA SILVA TAKITANI, 2020).

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos Sólidos – Classificação. Rio de Janeiro, 2004.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especial. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo- SP, 2019. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 de fev. 2022.

ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo- SP, 2019 Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 de fev 2022.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. São Paulo- SP, 2020. Disponível em: https://migalhas.uol.com.br/arquivos/2020/1/492DD855EA0272_PanoramaAbrelpe_-_2018_2019.pdf. Acesso em: 10 de dez. 2020.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo- SP, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 de fev 2022.

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2020**. São Paulo- SP, 2020. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 de fev 2022.

ALAGOAS. Governo de Estado de Alagoas. Agência Alagoas. **Municípios de Alagoas eliminam em 100% o uso de lixões**. Maceió, 2018. Disponível em: <http://www.agenciaalagoas.al.gov.br/noticia/item/26457-municipios-de-alagoas-eliminam-em-100-o-uso-de-lixoes>. Acesso em: 13 de fev. 2021.

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos - SEMARH. **Plano Intermunicipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Região Agreste**. Maceió, 2016. Disponível em: http://www.residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/284_ext_arquivo.pdf. Acesso em: 13 de fev. 2021.

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos- SEMARH. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de Alagoas**. Maceió – AL, 2015. Disponível

em: http://residuossolidos.al.gov.br/vgmidia/arquivos/191_ext_arquivo.pdf. Acesso em: 23 de jan. 2022.

ANTENOR, S.; SZIGETHY, L. **Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos**. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. IPEA, 2020. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em 31 de mar. 2021.

ARAÚJO, K. K.; PIMENTEL, A. K. A problemática do descarte irregular dos resíduos sólidos urbanos nos bairros Vergel do Lago e Jatiúca em Maceió, Alagoas. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 4, n. 2, p. 626-668, 2015.

BARBOSA, P. M.; CAMPOS, A. B.; Análise sócio-ambiental do aterro sanitário de Aparecida de Goiânia, GO: dez anos após sua implantação. **Bol. geogr., Maringá**, v. 33, n. 2, p. 127-141, mai.-ago., 2015.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **DescarteINFO: Descarte Consciente**. EDUCAMBIENTAL Práticas de Educação Ambiental, 2017. Disponível em: http://educambiental.mma.gov.br/index.php?option=com_educaresmapa&view=educaressingl e&id=466&nome=DescarteINFO:%20Descarte%20Consciente&lat=-3.731862&lng=-38.52667. Acesso em: 07 de out. 2020.

BRASIL. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007**. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Brasília, DF: Presidência da República, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 13 de fev. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 13 de fev. 2021.

BRASIL. **Lei n. 9795 - 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental. Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 13 de fev. 2022.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Brasília, DF: Presidência da República, 2001 [1981]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 10 de set. 2021.

BRASIL. ProNEA - Programa Nacional de Educação Ambiental. Ministério do Meio Ambiente, Diretoria de Educação Ambiental. **Ministério da Educação, Coordenação Geral de Educação Ambiental**. 3 ed. Brasília: MMA, DF, 2005.

BRINGHENTI, J. R. Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: aspectos operacionais e da participação da população. **São Paulo**, 2004.

BRINGHENTI, J. R.; GUNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 16, n. 4, p. 421-430, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/esa/a/tXswjvzFzYf7RKYWD6sNN7D/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2020.

BRITO, F. A. A. **A percepção ambiental de professores e alunos e a educação ambiental no curso de direito na Faculdade X: um estudo de caso no sudoeste da Bahia**. Itapetinga, BA: UESB, 2013.

CONKE, L.S. & NASCIMENTO, E. P. A coleta seletiva nas pesquisas brasileiras: uma avaliação metodológica. **Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana**, 2018, 10.1: 199-212.

DA SILVA TAKITANI, R. Z. Análise comparativa de aplicativos de apoio à gestão de resíduos para dispositivos móveis. **XXVIII Congresso PIBIC - 2020 - PRP**, Unicamp. Campinas – SP, 2020. Disponível em: <https://www.prp.unicamp.br/inscricao-congresso/resumos/2020P17026A34856O5431.pdf>. Acesso em 31 de mar. 2021.

DEMAJOROVIC, J. Da política tradicional de tratamento do lixo à política de gestão de resíduos sólidos as novas prioridades. **Revista de Administração de empresas**, São Paulo, v. 35, n.3, p. 88-93, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rae/a/cCgZQGXgS64q5QTVJ7jcPWw/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 14 de fev. 2022.

DIAS, Genebaldo Freira. **Educação ambiental: princípios e prática**. 3 ed. São Paulo, Gaia 1994.

FRANCO A. **E-lixo (PCI e componentes eletrônicos)**. Google Play Store. Google, 2021. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.elixo.projeto>. Acesso em: 14 de fev. 2022.

GATTO, D. **O Big Push da política de resíduos sólidos em Alagoas: a importância da coordenação governamental para o fim dos lixões no Brasil**. Brasília: Escritório no Brasil

da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe (CEPAL) das Nações Unidas, 2020.

GIRORD, J. L. **Loi du 15 juillet 1975**: Code pratique dès déchets textes officiels commentaires jurisprudence. Nouvelle édition. 1993. Disponível em: <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/LEGIARTI000006848217/1992-07-14/>. Acesso em: 14 de fev. 2022.

GUTERRES, A. **Mundo está sendo ‘inundado’ por lixo plástico, diz secretário-geral da ONU**. Nações Unidas, Brasil, 2018. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/mundo-estando-inundado-por-lixo-plastico-diz-secretario-geral-da-onu>. Acesso em: 12 jul 2020.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2016 (PNAD TIC)**, Rio de Janeiro: IBGE, 2018.

GRIMBERG, E; BLAUTH, P. **Coleta seletiva: reciclando materiais, reciclando valores**. São Paulo: Instituto Polis, Polis, n. 31, 1998.

HONORATO, L. **Geração de lixo sobe 11% no Brasil em uma década**. Portal Terra, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.terra.com.br/noticias/ciencia/sustentabilidade/geracao-de-lixo-sobe-11-no-brasil-em-uma-decada,c4509f49d7a1f4f3e365fa508bffa573ahv11i86.html>. Acesso em 12 de fev. 2022.

IBOPE - Instituto Brasileiro de Opinião Pública. **Desinformação é maior dificuldade para a reciclagem no Brasil**. IBOPE inteligência, Notícias e Pesquisas, [s.l.], 6 jun. 2018. Disponível em: <https://www.ibopeinteligencia.com/noticias-e-pesquisas/desinformacao-e-maior-dificuldade-para-a-reciclagem-no-brasil/>. Acesso em: 10 de nov. 2020.

JACOBI, P. R. **Cidade e meio ambiente: percepções e práticas em São Paulo**. [S.l.]: Annablume, 1999.

JACOBI, P. R.; BESEN, G. R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142011000100010. Acesso em: 14 de fev. 2021.

MACARTHUR, D. E.; WAUGHROY, D.; STUCHTEY, M. R. **The new plastics economy, rethinking the future of plastics**. In: World Economic Forum. 2016. Disponível em:

<https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/The-New-Plastics-Economy-Rethinking-the-Future-of-Plastics.pdf>. Acesso em: 31 de mar. 2021.

MARASCIULO, M. **Por que o Brasil ainda recicla tão pouco (e produz tanto lixo)?** Revista Galileu (*online*), 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Meio-Ambiente/noticia/2020/02/por-que-o-brasil-ainda-recicla- tao-pouco-e-produz-tanto-lixo.html>. Acesso em: 26 abr. 2021.

MAURÍCIO, T.; FORSTER, P. **Brasil deixa de ganhar R \$14 bilhões com reciclagem de lixo.** CNN Brasil, São Paulo, v. 4, 2020. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-deixa-de-ganhar-r-14-bilhoes-com-reciclagem-de-lixo/>. Acesso em 13 de fev. 2022.

MAGRIN, C. P.; ZANOTTO, C.; FIORESI, C. A. Educação Ambiental no ensino de Química: o lixo eletrônico como abordagem temática. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 4, n. 1, 2020

MMA. Ministério Do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos 2018/2019** – Versão pós audiências e consulta pública PLANARES aberta a partir do dia 31/07/2020. Brasília: MMA, 2019. Disponível em: <http://consultaspublicas.mma.gov.br/planares/wp-content/uploads/2020/07/Plano-Nacional-de-Res%C3%ADduos-S%C3%B3lidos-Consulta-P%C3%ABlica.pdf> Acesso em 31 de mar. 2021.

NEVES, J., & JUNIOR, V. M. Uma análise comparativa entre flutter e react native como frameworks para desenvolvimento híbrido de aplicativos mobile: estudo de caso visando produtividade. **Ciência da Computação-Tubarão**, 2020. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/11645>. Acesso em: 14 de fev. 2021.

OLIVEIRA, T. B. de; GALVÃO JUNIOR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141341522016000100055&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 nov. 2021.

ONU - Organização das Nações Unidas. **Humanidade produz mais de 2 bilhões de toneladas de lixo por ano, diz ONU em dia mundial - ONU.** 2018. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/81186-humanidade-produz-mais-de-2-bilhoes-de-toneladas-de-lixo-por-ano-diz-onu-em-dia-mundial>. Acesso em 06 de ago. 2020.

ONU- Organização das Nações Unidas. **World Population Prospect: the 2019 Revision** - United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (June 2019), 2019. Disponível em: <https://population.un.org/wpp/DataQuery/>. Acesso em 31 de mar. 2021.

ONU – Organização das Nações Unidas. **Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil**. Nações Unidas, Brasil, 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 10 de fev. 2022.

PEREIRA, B. C. et al. Recycle+: Inovação na Coleta Sustentável. Departamento de Informática, Gestão e Design. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais. Minas Gerais, 2019. Disponível em: <http://www.digddv.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/52/2019/12/Recycle-.pdf>. Acesso em: 31 de mar. 2021.

Pimp My Carroça (2017). **Cataki**. *Online*. Disponível em: <https://cataki.org/pt/>. Acesso em: 14 de fev. 2021.

ROTA DA RECICLAGEM. **Rota da Reciclagem: Onde reciclar embalagens Longa Vida (Tetra Pak) e outros materiais**. São Paulo, 2011. Disponível em: <https://www.rotadareciclagem.com.br/index.html?c=divulgacao>. Acesso em 14 de fev. 2021.

SANTAELLA, S.T. *et al.* **Resíduos Sólidos e a atual Política Ambiental Brasileira**, 1 ed. Fortaleza: UFC/LABOMAR/NAVE, 2014.

SCHNEIDER, D. M. *et al.* **Orientações Básicas para a Gestão Consorciada de Resíduos Sólidos**. Ed. IABS. Brasília, 2013. 220 p. ISBN 978-85-64478-13-8. Disponível em: http://www.gespublica.gov.br/sites/default/files/documentos/vol_7_orientacoes_basicas_gestao_conSORCIADA_residuos_solidos.pdf. Acesso em: 14 de fev. 2021.

SEWELL, G. H.; MAGALHÃES, G. **Administração e controle da qualidade ambiental**. Editora Pedagógica e Universitária, 1978.

SOUZA, L. **Brasil gera 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano**. Agência Brasil. São Paulo, 2019. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-11/brasil-gera-79-milhoes-de-toneladas-de-residuos-solidos-por-ano>. Acesso em 14 de fev. 2021.

TEIXEIRA, F. **Introdução e boas práticas em UX Design**. São Paulo: Casa do Código, 2017.

TEIXEIRA, G. V. **Viabilidade ambiental e socioeconômica para adoção de coleta seletiva no município de Arapiraca - AL**. 64 f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2021.

VIEIRA, E. A., & BERRIOS, M. **Lixo: fato ambiental da modernidade.** GERARDI, LHO
Ambientes: estudos de Geografia. Rio Claro: Programa de Pós-Graduação em Geografia,
UNESP, 37-51, 2003. Disponível em:
<http://www.rc.unesp.br/igce/geografia/pos/downloads/2003/lixo.pdf>. Acesso em: 13 de fev.
2022.

VILHENA, A. **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado** / Coordenação geral –
4. ed. – São Paulo (SP): CEMPRE, 2018. Disponível em: https://cempre.org.br/wp-content/uploads/2020/11/6-Lixo_Municipal_2018.pdf. Acesso em: 14 de fev. 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Population health and waste management: scientific data and policy options.** Report of a WHO workshop Rome, Italy, 29-30 March 2007. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2007.

5. CAPÍTULO I
+ECOPONTO: APLICATIVO DE APOIO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS
URBANOS EM ARAPIRACA/AL¹

¹Artigo elaborado seguindo as normas da Revista Ambiente & Sociedade. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/>. QUALIS CAPES em Ciências Ambientais: A2

Aplicativo de Apoio à Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos em Arapiraca/AL

Andesson Mendes de Freitas

Instituto Federal de Alagoas

Resumo: A geração de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) é uma problemática importante. Com o aumento populacional e os efeitos da globalização, a produção de RSU e a não coleta adequada vem causando sérios danos ao meio ambiente e à saúde humana. Assim, o presente trabalho teve como objetivo a elaboração de um aplicativo para dispositivos móveis, intitulado "+ecoponto" para a população de Arapiraca -AL, que conta com funcionalidades de localização de pontos de coleta seletiva e informações sobre o tema. Utilizando-se de uma abordagem qualitativa, com aspecto exploratório e descritivo, utilizando-se de dados obtidos por meio do *Google Forms*, respondido por 170 participantes. A metodologia para a amostragem utilizado foi a *Survey*. O aplicativo foi concluído com todas funcionalidades propostas, e espera-se que em breve possa ser disponibilizado para população arapiraquense.

Palavras-chave: Coleta seletiva. Reciclagem. Pontos de coleta. Tecnologia. Aplicativo.

Abstract: The generation of Urban Solid Waste (MSW) is an important problem. With population growth and the effects of globalization, the production of MSW and the lack of adequate collection has been causing serious damage to the environment and human health. Thus, the present work aimed to develop an application for mobile devices, entitled "+ecoponto" for the population of Arapiraca -AL, which has features for locating selective collection points and information on the subject. Using a qualitative approach, with an exploratory and descriptive aspect, using data obtained through *Google Forms*, answered by 170 participants. The methodology used for sampling was the *Survey*. The application was completed with all the proposed features, and it is expected that it will soon be made available to the Arapiraquense population.

Keywords: Selective collect. Recycling. Collection points. Technology. Digital tools.

Introdução

O aumento da população global, a expansão da economia, o crescimento urbano e dos padrões de vida da comunidade aceleraram significativamente a geração de resíduos sólidos no mundo (MINGHUA *et al.* 2009). As mudanças climáticas globais e seus diversos efeitos na vida do ser humano encorajam a sociedade atual a buscar soluções para uma vida mais sustentável. Pois, o esgotamento dos recursos finitos nos obriga a considerar importante uma administração e implementação de práticas que visam o consumo sustentável de recursos e produtos, para minimizar os impactos provocados ao meio ambiente (SONG; LI; ZENG, 2015).

Toda essa produção movida pelo consumo, quanto mais se consome mais recursos serão retirados da natureza. A cada ano o *Earth Overshoot Day* (Dia Da Sobrecarga da Terra) que é momento em que a população passa a demandar mais recursos naturais e serviços ecossistêmicos do que a Terra é capaz de regenerar em um ano, estava chegando cada vez mais cedo, em 2020 ele foi adiado devido a pandemia de Covid-19. Porém, esses recursos estão acabando 4 meses antes do que é previsto (WWF, 2020).

Conforme estudos realizados pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), estima-se que a quantidade de RSU gerada pela população mundial chegue a aumentar de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas até 2025 (PNUMA, 2020). Com o crescente aumento dos resíduos, surge a necessidade de soluções e novas políticas para resolver ou minimizar esse problema, ou seja, políticas de redução do consumo, políticas de reciclagem e coleta seletiva, que vem agregando impactos positivos em aspectos ambientais e socioeconômicos para a população (SARAIVA, 2021).

É importante destacar que, antes da implementação da Lei nº 12.305/2010, não existia um marco legal, com rigor normativo e unificador em torno da gestão de resíduos, o gerenciamento de forma integrada ou não, era realizado principalmente pelas empresas (SANTAELLA *et al.* 2014). Essa lei trouxe uma série de conceitos inovadores, dentre eles, apresentar o resíduo sólido como material reaproveitável e inserível como matéria-prima em uma nova cadeia produtiva (OLIVEIRA & GALVÃO, 2016).

Mesmo com o Brasil apresentando avanços relacionados à criação de Políticas de resíduos sólidos, principalmente após a criação da PNRS, muitos municípios brasileiros apresentam formas inadequadas de disposição de seus resíduos. É visível que a não geração, a redução e a reutilização só conseguem resultados a longo prazo, pois envolvem a educação ambiental e fortemente depende de mudança comportamental da sociedade (ARAÚJO *et al.* 2019).

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2019), o incentivo à coleta seletiva é uma obrigatoriedade de todas as cidades. Os municípios precisam definir metas para a gestão de coleta e descarte de resíduos sólidos, baseadas na implementação da PNRS. No Brasil o total de municípios que apresentaram alguma ação de coleta seletiva foi de 4.145 (74,4%). Em 2020 a maior parte dos RSU coletados foram para disposição em aterros sanitários, com 46 milhões de toneladas, 60% dos resíduos coletados tiveram destinação adequada no país. Porém, locais de disposição inadequada, como lixões e aterros controlados, ainda estão na ativa recebendo aproximadamente 40% do total de resíduos (ABRELPE, 2021).

Nesse contexto, como forma de incentivar a participação popular e aumentar a porcentagem dos resíduos sólidos reciclados no município de Arapiraca/AL através da coleta seletiva, tendo como suporte fundamental a articulação entre a pesquisa, a extensão e o ensino do Instituto Federal Alagoas (IFAL), Campus Arapiraca e Marechal Deodoro, o aplicativo +ecoponto, tem como objetivo estimular a participação da população no processo de descarte correto, visando a integração dos moradores, pontos de coletas e catadores, para a ampliação da coleta seletiva e reciclagem no município, por meio de um aplicativo para dispositivos móveis.

Pois, embora exista o apoio legal, o problema na gestão de resíduos está em conciliar as transformações dos ambientes com a utilização dos recursos naturais de maneira mais consciente. (ARALDI *et al.* 2021). Assim, o uso da tecnologia pode ser uma ferramenta importante possibilitando novas estratégias e melhor administração dos resíduos sólidos. A fim de aprimorar o serviço de coleta seletiva, algumas organizações adotaram ou desenvolveram tecnologias para ajudar a comunicação entre catadores e geradores de resíduos, ou para melhorias de rotas e minimização dos custos do processo. Aplicativos como: **Recicle+** (PEREIRA *et al.*, 2019), **DescarteINFO** (BRASIL, 2017), **Cataki** (Pimp My Carroça, 2017), **Descarte Rápido** (SOUZA, 2021), apresentam o uso do *smartphone* como uma ferramenta para o auxiliar.

Considerando o crescente aumento da interação das pessoas com tecnologias e mídias sociais (IBGE, 2020), e levando em conta a importância e a necessidade de envolver ativamente a sociedade na solução do problema dos resíduos urbanos, foi idealizada uma ferramenta preparada para introduzir a população nesse processo, ou seja, um aplicativo que catalogará e disponibilizará pontos de coleta de resíduos sólidos, inicialmente em Arapiraca/AL, como PEV (Pontos de Entrega Voluntária), catadores, empresas, cooperativas, e outros, e que incentive a troca ou a doação desses resíduos.

Portanto, é inegável a importância de incitar o desenvolvimento sustentável, por meio de políticas públicas urbanas, atrelada ao uso da tecnologia para redução dos impactos ao meio ambiente. A questão ambiental é muito complexa e extensa, é necessário que o governo siga criando leis, fiscalizando e inovando as ações junto a sociedade usando a tecnologia como aliada nesse percurso (RAMOS, 2019).

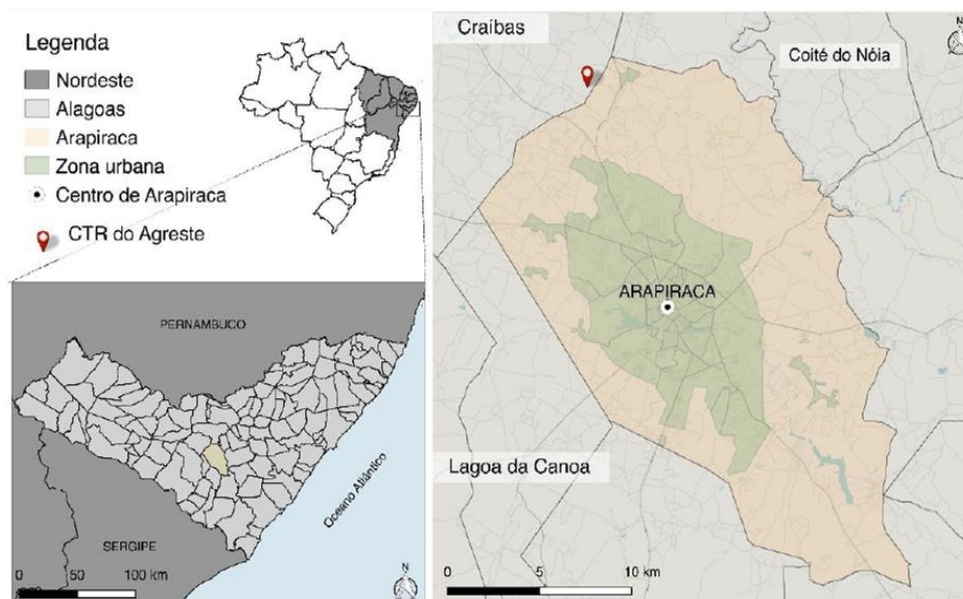
Material e Métodos

Local de estudo

Arapiraca é a segunda maior cidade do estado, por isso a sua importância. Sua área abrange cerca de 345, 655 km², população estimada em 231.747 habitantes (IBGE, 2019).

Desde a década de 1980 a cidade vem apresentando um crescimento no setor econômico, por meio do comércio e serviços, ficando em destaque como um importante centro comercial na região do agreste. E nessa trajetória o município começou a apresentar também o desenvolvimento e crescimento populacional (ARAPIRACA, 2019a). Historicamente, a economia arapiraquense é constituída por pequenas propriedades no setor da agricultura, que acabou ganhando destaque nacional, vislumbrando o título de capital brasileira do fumo, que junto a cultura da cana-de-açúcar, alavancaram a agricultura e a economia do Estado de Alagoas. Várias famílias se sustentaram e chegaram até a lucrar bastante no auge da produção do “ouro verde”, que era exportado para o mundo inteiro (ARAPIRACA, 2017). Os "anos dourados", que ocupam as décadas de 1970 a 1980, são lembrados pela ampliação da área de plantio, que chegou a 40 mil hectares, anunciada à época como a maior plantação contínua de fumo do país (ARAPIRACA, 2019b).

Figura 01 - Mapa de localização do município de Arapiraca - AL.



Fonte: Teixeira (2021).

Procedimentos metodológicos

Para o construto teórico foi realizado um levantamento bibliográfico, utilizando-se de artigos científicos, sites, leis e decretos, bem como outros trabalhos publicados. A metodologia compreende um agrupamento de atividades sistemáticas e racionais que culminam em conhecimentos válidos e verdadeiros ajudando nas decisões do cientista (MARCONI & LAKATO, 2017).

O presente trabalho, sob a ótica da natureza da pesquisa, é definido como uma pesquisa aplicada, pois seus resultados são aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade de um local (MARCONI & LAKATOS, 2017). Segundo Gil (2017), a pesquisa aplicada compreende estudos elaborados, por meio do levantamento de conhecimento, que irá fornecer subsídios para resolver problemas identificados no âmbito social, presente na realidade em que se vive.

A pesquisa é de cunho descritivo e exploratório, uma vez que, tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, gerar uma proximidade com o objeto de estudo e descrever as características de determinada população ou fenômeno, por meio de técnicas de coletas de dados (GIL, 2017).

A abordagem desta pesquisa pode ser qualitativa, em que o responsável por fazer a análise das informações e o próprio pesquisador, como foco em questões mais complexas e não quantificáveis, por meio da coleta e interpretação (GIL, 2017). Diante dessa abordagem, um

dos métodos de pesquisa utilizado para amostragem foi o *Survey* de caráter descritivo, de acordo com Hair *et al.* (2003), se consegue coletar dados primários a partir de indivíduos, no intuito de colher informações gerais sobre a experiência do indivíduo, como *feedback*, atitudes e estilo de vida dos munícipes. Ademais, a pesquisa também pode ser caracterizada como um Estudo de Caso, já que tem como propósito a compreensão de um ambiente real, explorar e descrever a situação do contexto em que se está inserida a pesquisa, por meio de investigação (GIL, 2017).

Análise de Similares

Para a escolha dos aplicativos relacionados à temática de coleta seletiva, foram realizadas pesquisas tanto na literatura quanto em repositórios de aplicativos, nesse caso a *Play Store* do Google. Em que mostrou mais de 200 aplicativos com o tema, por meio de uma filtragem, foi realizada uma seleção com base em critérios como: apresentação de pontos de coletas, disponibilização desses pontos e informar quais resíduos são recicláveis, facilidade de o usuário encontrar um ponto de descarte e claro foi levado em consideração a popularidade do aplicativo mediante *downloads* realizados na plataforma e utilizadas pelos usuários.

Para seleção foi realizada uma comparação a partir de *Benchmarking*² como mostra a lista a seguir, os aplicativos analisados foram:

- Cataki – funcionalidade principal é mostrar os catadores de recicláveis mais próximos;
- DescarteINFO – informa o local de descarte adequado de materiais recicláveis domésticos e outros utensílios mais próximo;
- Recicla+ – auxilia no processo de agendamento de coleta por catadores;
- E-lixo – informa e conscientiza sobre o descarte correto do lixo eletrônico;
- Rota da Reciclagem – informa o ponto de coleta mais próximo.

Etapas do projeto – Questionário.

Após esse levantamento sobre o tema abordado, se fez necessário obter informações junto à população, para traçar seu perfil e entender sua relação com a coleta seletiva, assim, foi desenvolvido um questionário estruturado por meio do *Google Forms* (APÊNDICE A). O formulário apresenta questões como: identificação de sexo, faixa etária, questões de múltiplas

² Pode ser entendido como processo que compara produtos, serviços e práticas empresariais, para a melhoria da adaptação ou melhoria e criação de um produto similar. (STAPENHURST, 2009),

escolhas, com uma ou mais opção de resposta (sim, não e talvez, sempre, às vezes, raramente ou nunca), composto por 9 perguntas (QUADRO 01).

Quadro 01: Questões presentes no formulário.

- 1) Qual seu sexo?
- 2) Qual a sua faixa etária (idade)?
- 3) Nível de escolaridade?
- 4) Você separa o seu lixo para reciclagem?
- 5) Conhece alguma iniciativa (associação, cooperativa) ou ponto de coleta para reciclagem perto de você?
- 6) Você usaria um aplicativo que te mostrasse os pontos de coletas, para descarte de resíduos recicláveis (plástico, papel, vidro, etc) mais próximos da sua casa?
- 7) Por qual motivo você usaria o aplicativo?
- 8) Você acredita que um aplicativo com essa iniciativa seria útil para a população?
- 9) Qual nome você escolheria para o aplicativo?

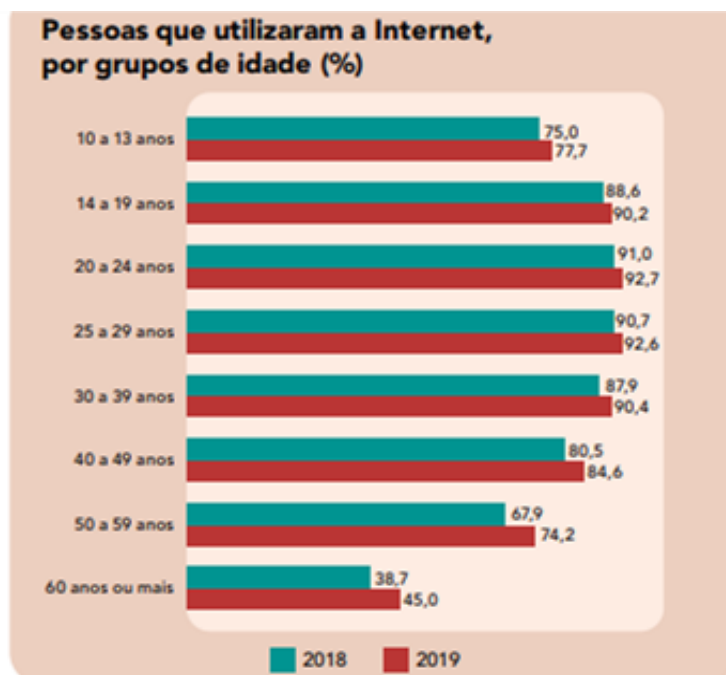
Fonte: Autor (2022). Questões foram adaptadas de Martins (2019).

O *Google Forms* foi escolhido devido ao período de pandemia iniciado em 2020, vivenciado no mundo todo, visando a segurança do pesquisador e dos envolvidos. Se mostrou uma alternativa disponível e *on-line* que oferece suporte para a criação de formulários personalizados de forma simples (GOOGLE, 2022). Além do desenvolvimento do formulário, a ferramenta do Google disponibiliza ainda apresentação dos dados em uma tabela e gráficos, facilitando a compreensão e interpretação dos dados.

Em uso frequente no ano de 2020 e 2021, devido a facilidade de estruturação, ser gratuito e boa disseminação do *Google Forms*, Oliveira e Penteadó (2016, p. 07) afirmam que “se obtém com esse método maior alcance, confiabilidade das informações e maior disponibilidade (...). O formulário permanece na rede, acessível em diferentes plataformas e pelo tempo necessário”. Assim, optou-se por esse tipo de formulário no desenvolvimento dessa pesquisa.

A abrangência do formulário, teve maior divulgação no município de Arapiraca, por intermédio do meio digital (*Whatsapp, Instagram e Facebook*), preenchido por pessoas com idade de 15 a 60 anos, já que as famílias do nosso país estão mais conectadas e com acesso aos *smartphones* (IBGE, 2020), conforme pode ser constatado na figura 02.

Figura 02 – Quantitativo de pessoas que tiveram acesso à internet por idade em 2018/2019.

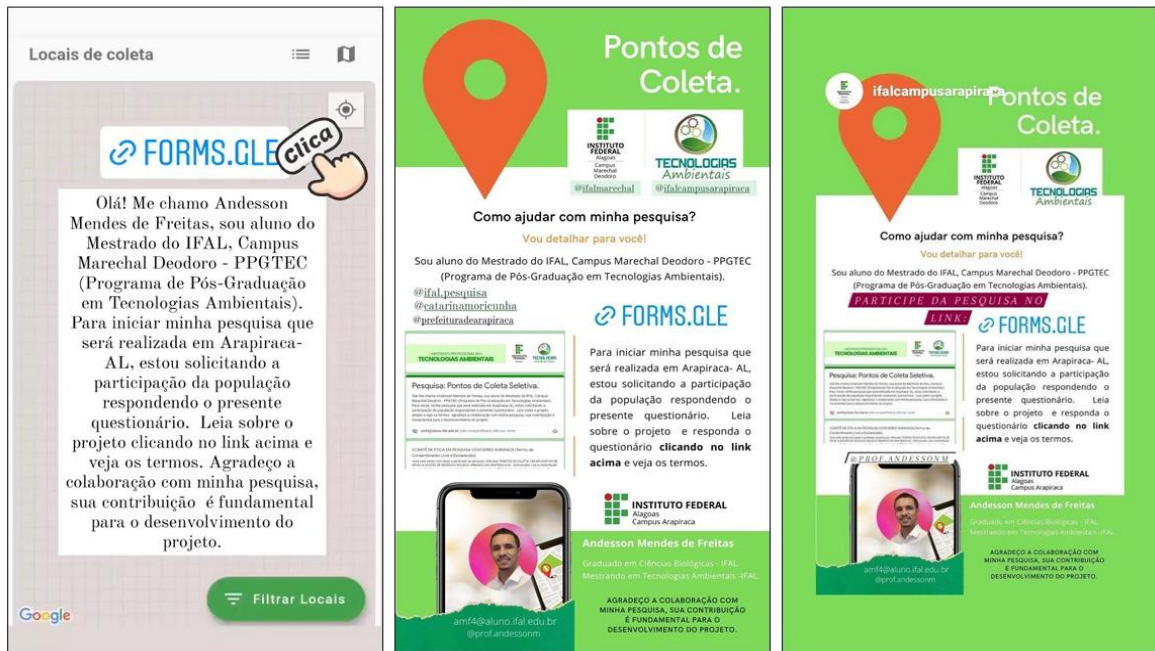


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018/2019.

Divulgação do questionário

O envio e divulgação do questionário por meio do formulário *Google*, contou com grupos de *Whatsapp* envolvidos (IFAL, Campus Marechal Deodoro e Arapiraca); grupos de pesquisas (PPGTEC- IFAL); grupos de alunos do Ensino Médio (IFAL); grupo de associações (ASCARA- Associação dos Catadores de Arapiraca); Prefeitura de Arapiraca (Setor de Meio Ambiente). Já no *Instagram* a divulgação ocorreu por chamadas nas postagens de *Stories*, envio no *direct*, realizado pelo autor do projeto, orientadores e parceiros, como: Prefeitura de Arapiraca; IFAL- Marechal Deodoro e Arapiraca; Diretoria de Pesquisa e Inovação (DPI) da Pró-reitoria de Pesquisa, Pós-graduação e inovação (PRPPI) do IFAL e ASCARA- Associação dos Catadores de Arapiraca (FIGURA 03).

Figura 03 – Divulgação do formulário para a população na plataforma Instagram.



Fonte: Autor (2022).

Definição do tamanho da amostra para avaliação

Para validar o questionário direcionado a população arapiraquense, a escolha do tamanho da amostra deve ser suficiente para representar a população da cidade, para um dado nível de confiança. A população de Arapiraca estimada em 234.309 pessoas (IBGE, 2021), o cálculo da amostragem (TABELA 01) considera uma margem de erro de 10% com um grau de confiabilidade de 95,5%. O objetivo do questionário foi de conhecer o que os munícipes conhecem sobre coleta seletiva.

Tabela 01: Tamanho amostral com base no modelo *Survey*

Cálculo do tamanho da Amostra de Pesquisa		
Tamanho da População	Nível de Confiança (%)	Margem de Erro (%)
234.309	95%	10%
Tamanho de Amostra de Pesquisa		

Fonte: Autor (2022). Conforme indicado pelo site: <https://pt.surveymonkey.com/mp/sample-size-calculator/>.

Para o valor da amostragem o método *Survey* que é empregado quando envolve coleta de informações de uma grande amostra de indivíduos, pela facilidade de compartilhamento para

que possa abranger boa parte da população. Fowler (2009) coloca que o objetivo de uma *survey* é produzir estatísticas, ou seja, descrições quantitativas ou numéricas sobre alguns aspectos de determinada população. Os dados do formulário tiveram importância para modificações no aplicativo, nortear as informações sobre coleta seletiva, vídeos, associações presentes na cidade e como funciona o trabalho dos catadores. Importante lembrar que o cálculo foi feito com base no município de Arapiraca.

Outra etapa do projeto foram as visitas *in loco* para conhecer a realidade da população e principalmente para realizar o mapeamento de todos os pontos de coleta do município (PEVs, ONGs, empresas e cooperativas), e firmar parcerias com prefeitura e outros órgãos. Esse contato foi importante, pois foi por meio dele que o aplicativo começou a adquirir informações e dados sobre os locais.

Elaboração do protótipo

Inicialmente para elucidação da ideia, foi pensado em todo o conjunto envolvido para que o resultado fosse positivo. Com isso foi possível iniciar o rascunho de pontos ligados ao aplicativo, como seria a adaptação para a realidade dos municípios, todo trabalho visual, as cores e ícones.

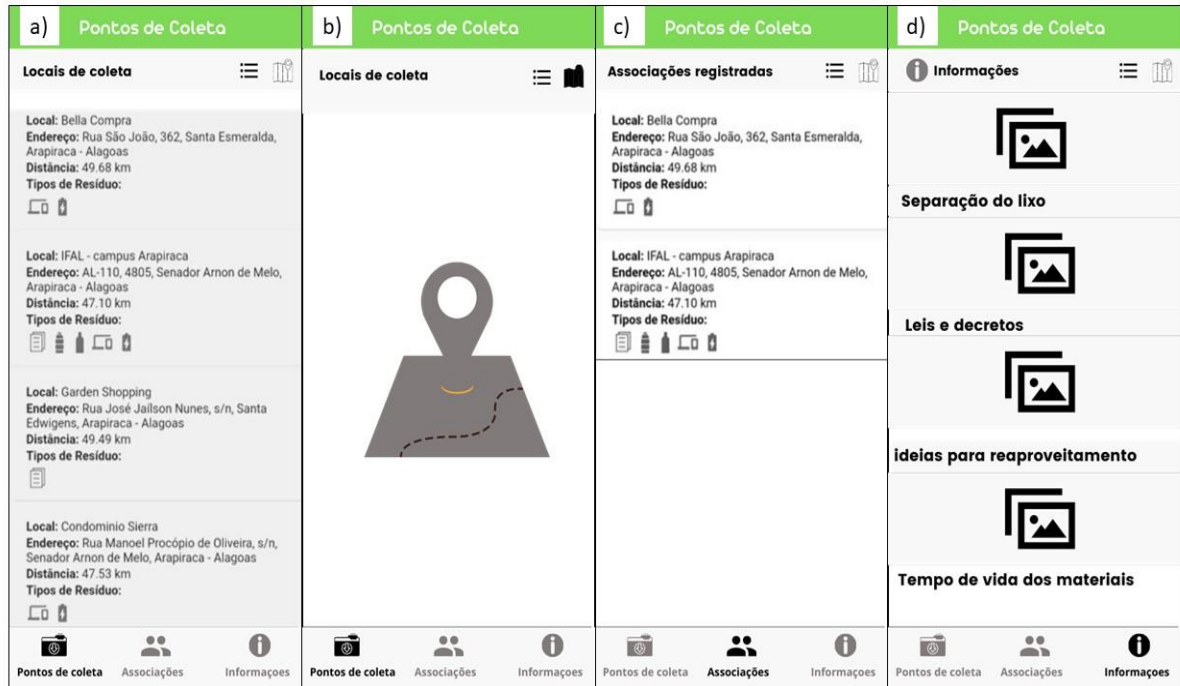
O protótipo é a representação limitada do aplicativo planejado não necessariamente em funcionamento, mas deverá demonstrar como deve funcionar. A ferramenta utilizada para a construção da ideia inicial do protótipo foi a plataforma Canva (2013), que permite qualquer pessoa criar qualquer *design* para publicar onde quiser GEHRED (2020). A ferramenta é totalmente on-line possui versões gratuita e paga³. Essa etapa foi realizada em 3 horas, elaborando o visual inicial pensado, com um rascunho inicial foram construídas as telas em um esquema básico do aplicativo, com a sequência de telas e conforme a funcionalidade de cada janela, que deixou de ideia inicial o *designer* do aplicativo proposto (FIGURA 04).

Na prototipação inicial a primeira janela apresenta uma lista com o endereço e localização dos pontos em toda a cidade (FIGURA 04a), a segunda janela na qual aparece o mapa com os pontos e a distância do usuário até o ponto de descarte (FIGURA 04b), ao mudar na barra inferior para a janela de associações, se encontrarão listadas as que estão presentes na cidade (FIGURA 04c) e por fim na última janela a ideia é que fosse útil para inserir as

³ Podendo ser acessada pelo site <https://www.canva.com/>.

informações sobre coleta seletiva, materiais recicláveis e outras informações sobre as cooperativas e associações do município e os contatos desses estabelecimentos (FIGURA 04d).

Figura 04 - a) janela lista de pontos; b) janela com mapa dos pontos; c) janela lista das associações; d) janela de informações.

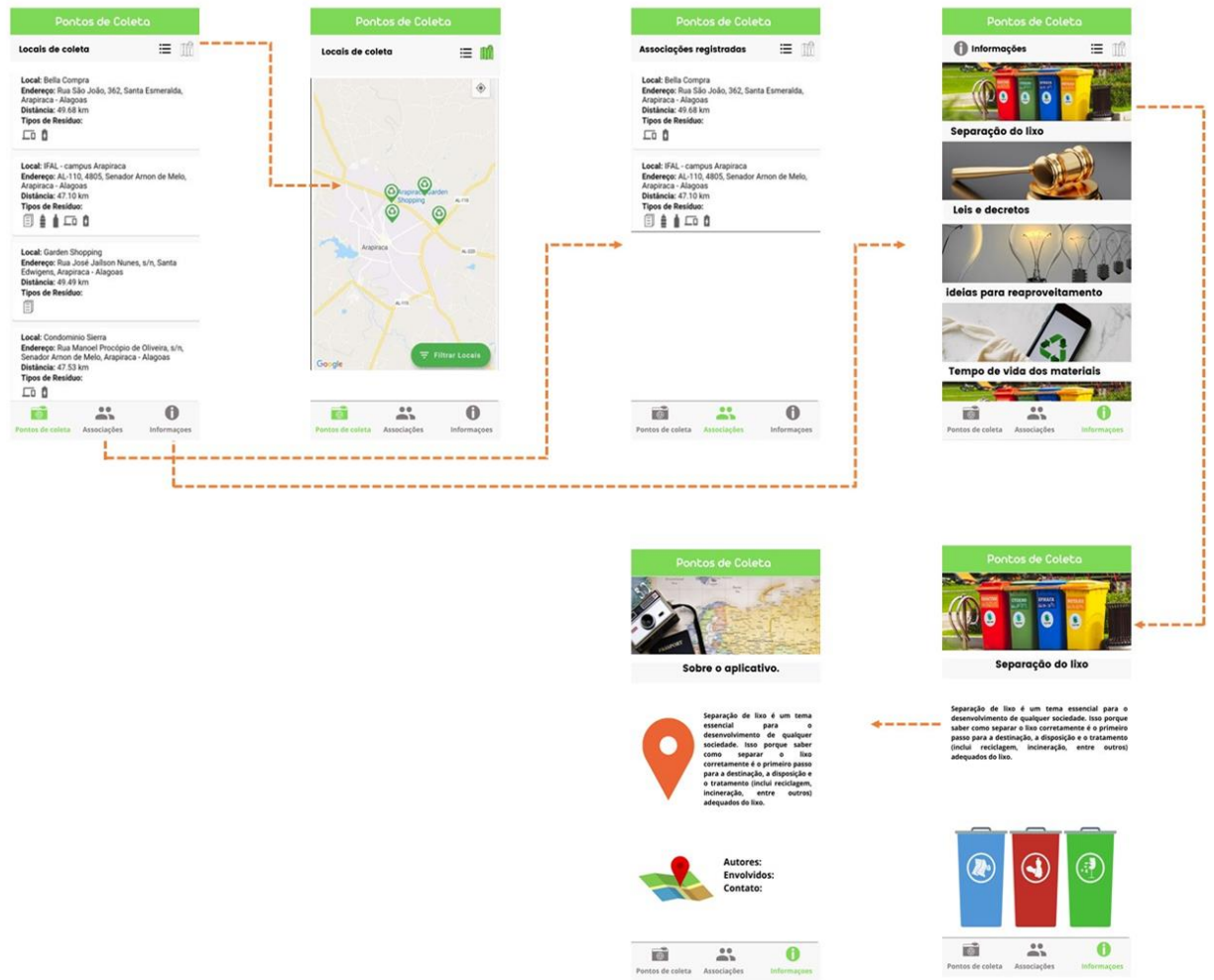


Fonte: Autor (2022).

Através dos *wireframes* desenvolvidos criaram-se as ligações entre as funções do aplicativo, tendo como resultado um protótipo funcional com uma simulação de navegação. Após essa etapa foi possível instalar o aplicativo em um smartphone para verificar as informações inseridas pelo módulo *web*, em que ficam armazenados os dados inseridos e automaticamente pode ser visualizado no aplicativo instalado.

Assim, em outro momento, com os detalhes mais refinados do *design* e funcionalidades foi elaborado um fluxograma (FIGURA 05), que mostra as janelas e a sequência de cada uma. Na primeira tela temos na barra inferior os ícones dos pontos de coleta, associações e informações respectivamente. Na janela dos pontos de coleta, é possível verificar a lista dos pontos e dos matérias que cada ponto recebe, clicando no mapa superior direito somos levados ao mapa que indicará sua localidade e as dos pontos de toda cidade. Na janela de associações aparece também a lista das associações presentes no município e na última janela de informações são encontradas as informações sobre coleta seletiva, reciclagem, material didático.

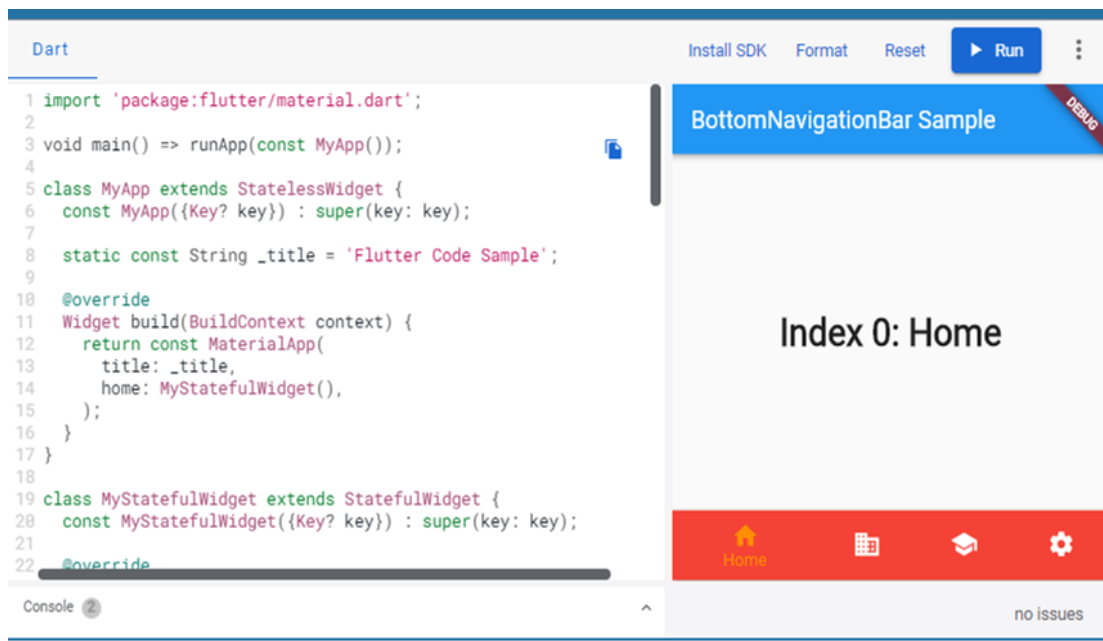
Figura 05 – Fluxograma de janelas do protótipo.



Fonte: Autor (2022). Recurso usado Canvas.

O aplicativo foi desenvolvido com a linguagem de programação Dart e o framework Flutter (FLUTTER, 2011). Na construção do sistema de navegação do aplicativo por meio de *BottomNavigationBar*, que origina uma barra de navegação inferior que consiste em vários itens na forma de rótulos de ícones e textos ou ambos, organizados em cima de um material. Que ainda oferece navegação rápida entre as visualizações de nível superior do aplicativo. Para criar todo esse esquema local foi necessário executar códigos que após interpretados pela programação são criadas às funcionalidades da ferramenta, conforme figura 06 abaixo.

Figura 06 – Este exemplo mostra um *BottomNavigationBar* como ele é usado em um *widget*.



Fonte: Flutter 2.10.1 (2022).

Para a criação do protótipo foi necessário a elaboração e atuação de dois módulos, no caso a plataforma Web e *mobile* (Android e iOS), com o objetivo de mostrar informações sobre pontos de coleta. O módulo Web foi desenvolvido para manipular as informações que estão no aplicativo, para que isso ocorra, é necessário ter alguém para operar e gerenciar esses dados por meio do site, por ser mais uma etapa administrativa do sistema como mostra a figura 07 (a) e versão Web no *smartphone* (b).

Figura 07 - a) Módulo Web de administração; b) versão Web no *smartphone*.



Fonte: Autor (2021).

Identidade visual

Com base na psicologia das cores de Pacheco (2018) e Clemente (2020), foram definidas as cores utilizadas na identidade visual da logo e do aplicativo. O verde foi a cor principal escolhida, pois remete à natureza e ao meio ambiente. Ele também é uma cor associada a sensações de calma, serenidade, equilíbrio, esperança, harmonia, saúde e frescor. Contrastando com o verde, escolheu-se a cor branca por ser neutro que transmite a sensação de tranquilidade, limpeza e organização. Além disso, ainda é capaz de destacar a luz das demais cores, quando combinadas, falando em combinação ela é fácil de lidar com as outras cores e desperta a sensação de harmonia e equilíbrio.

Resultados e Discussão

Questionário

O questionário aplicado à população arapiraquense e seus dados completos discutidos a seguir, se encontram organizados em gráficos e tabelas e podem ser encontrados no Apêndice B. O questionário elaborado pelo *Google Forms* teve como público a população de Arapiraca que se utilizando de alguma das formas de divulgação conseguiu ter contato com o formulário de preenchimento on-line, disponibilizado pelos grupos de *Whatsapp*, Instagram e Facebook. O Apêndice A dispõe do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, em que todos os participantes concordaram com os termos e aceitaram participar da pesquisa. Logo em seguida mostra que 62,9% dos participantes foram do sexo feminino, 36,5% masculino e 0,6% preferiu não dizer, 55,4% dos participantes estão entre a faixa etária de 15 a 20 anos.

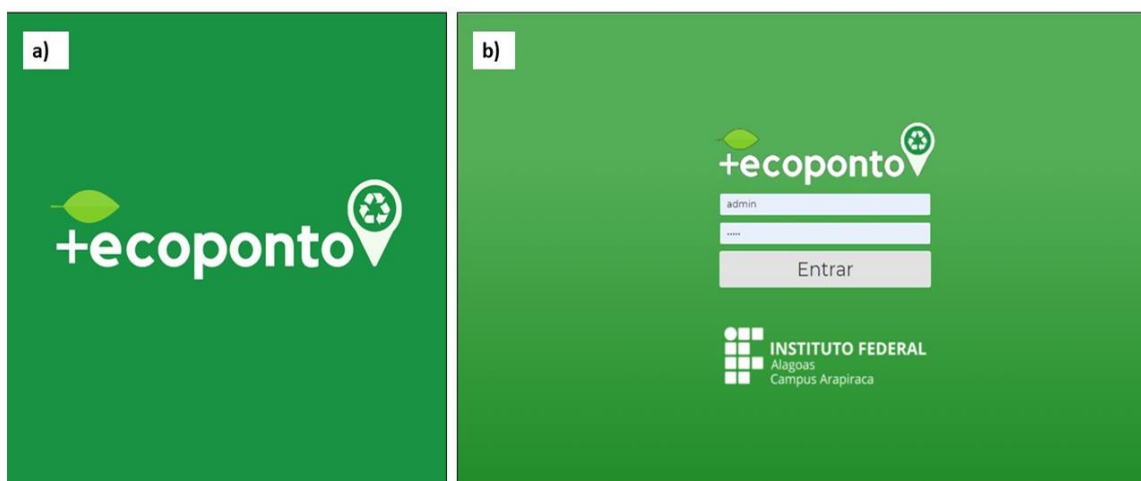
Foi visto que 42,4% dos participantes tem Ensino Médio Incompleto, seguido do com Ensino Superior 28,2%. Já com relação a separação dos resíduos para reciclagem, 44,1% colocou que não separam os resíduos provenientes de sua residência, 35,5% apontou que as vezes e 20,6% disse que sim, que realiza a separação. A maioria dos participantes com 68,6% indicaram não conhecer iniciativas (associações, cooperativas) ou até mesmo ponto de coleta próximo a sua residência, comprovando a importância do +ecoponto e do engajamento por meio de mídias sociais. A fim de observar uma possível adesão do aplicativo, 98,2% afirmaram o uso de uma ferramenta que mostrasse esses pontos de coleta.

Discorrendo sobre o motivo que levaria o indivíduo a utilizar o aplicativo, a opção: dar um destino correto aos resíduos foi o mais clicado com 72,5% (121 pessoas), lembrando que nessa questão os participantes poderiam escolher mais de uma opção. A mudança de hábito, pensar no Meio Ambiente ficou com 70,7% das intenções. Sobre a utilidade do aplicativo 91,8% dos participantes votaram que ele seria sim útil, o restante optou por talvez. E por fim foram sugeridos 6 nomes para o aplicativo: Pontos de coleta que foi o nome inicial dado ao aplicativo, Ponto Certo; Descarte Aqui; Descarte Certo; Destino Certo e Ecoponto. O vencedor com 41,8% dos votos foi o Ecoponto.

Aplicativo +ecoponto

Com esse resultado por meio do questionário foram feitas modificações no aplicativo, começando pelo nome, no início do projeto se chamava Pontos de Coleta e ao final da produção passou a ser +ecoponto (FIGURA 08). Após a aplicação do questionário, com *feedback* da população, a interface do módulo Web ganhou uma nova cara com a logo elaborada a partir do que foi escolhido pelos munícipes.

Figura 08- a) nova logo do aplicativo; b) versão Web na internet.

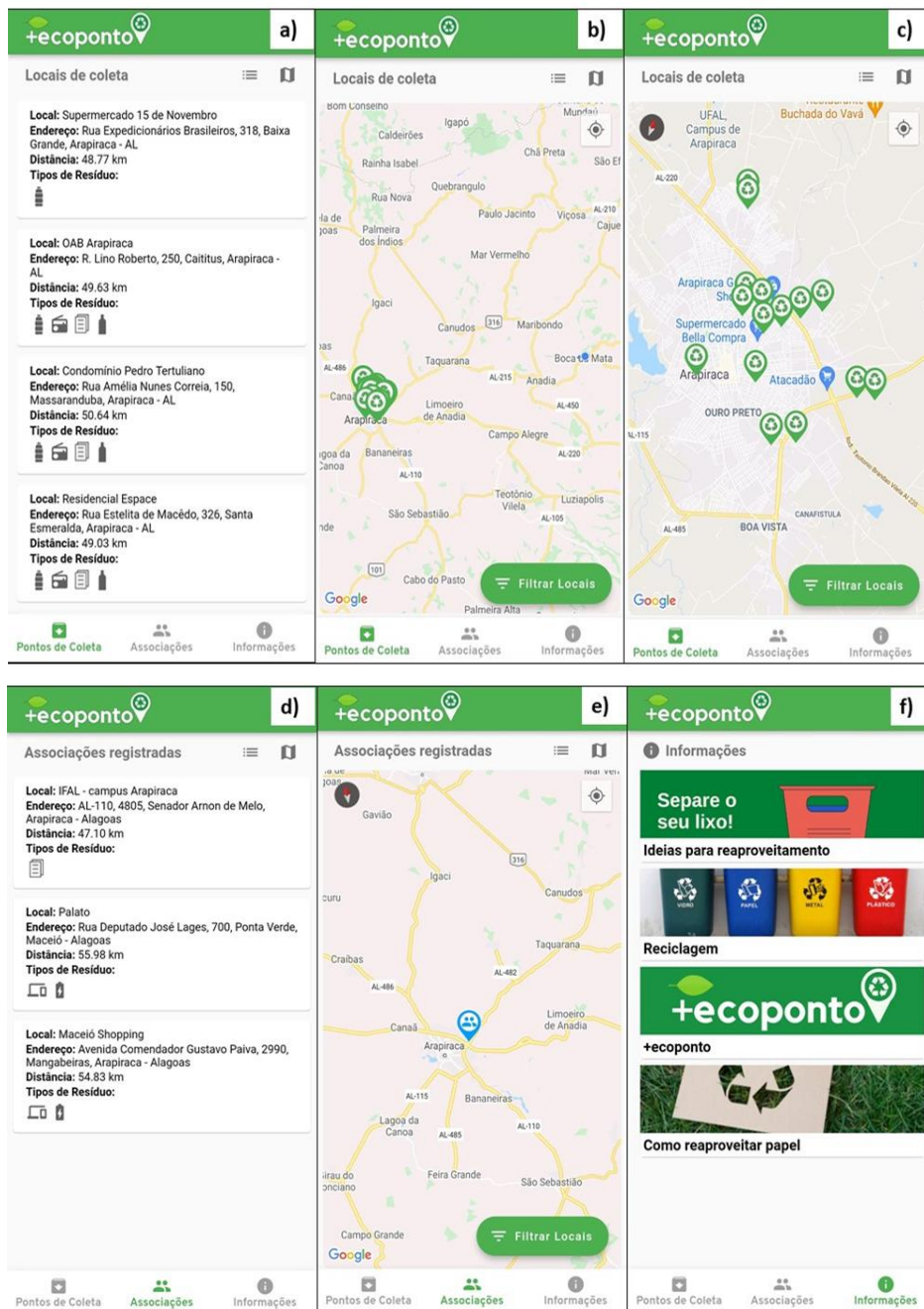


Fonte: Autor (2021).

Para utilização do aplicativo não é necessário que o usuário se cadastre, basta somente fazer o *download* no *Google Play Store* que é uma plataforma de distribuição de aplicativos digitais (DEVELOPER, 2020). Após a instalação em um *smartphone* é possível ter acesso as funcionalidades do aplicativo, sendo direcionado a janela principal (FIGURA 09a), nela é

possível visualizar uma lista com os locais de coleta, bem como o tipo de resíduo que pode ser disposto, nome da rua e a distância em km do ponto em que o usuário se encontra até o ponto em que ele irá descartar o seu resíduo. Uma segunda janela se abrirá clicando no ícone do mapa no canto superior direito, nela é possível observar a localidade em que o indivíduo se encontra e todos os pontos de coleta inseridos no aplicativo (FIGURA 09b, c).

Figura 09 - a) Janela principal; b, c) Janela do mapa com os pontos de descarte; d, e) Lista de associações e mapa das associações; f) Seção de informações.



Fonte: Autor (2022).

Para que a busca possa ser realizada por tipo de material, está disponível uma filtragem por tipo de resíduo, facilitando o acesso do usuário que pretende descartar seus resíduos sólidos. Existe outra janela destinada a lista de associações que foram cadastradas (FIGURA 10b), na parte superior existe o ícone de um mapa, após clicar abre-se o mapa indicando a localização das associações presentes no município. A terceira janela dispõe de informações sobre coleta seletiva, com material informativo sobre coleta seletiva, reciclagem, contatos de associações e cooperativas, bem como contato dos autores para possíveis dúvidas (FIGURA 10f), com o intuito de sensibilizar a população e promover um engajamento no uso do aplicativo e no crescimento da coleta seletiva.

Com o avanço dos dados inseridos no aplicativo provenientes das associações e da prefeitura com relação aos pontos inseridos na cidade. Após uma verificação de potenciais problemas que surgiram na modelagem ou falha técnica, foram revisados e corrigidos para então ser preencher e organizar toda parte burocrática de autorização para liberação do aplicativo, que caminha para ser disponibilizado em uma plataforma digital (*Play Store*), inicialmente para Android.

Essa incrementação de ideias para aperfeiçoamento, coletas e introdução dos pontos para disposição dos resíduos, disponibilizar a plataforma para população e efetivação de parcerias com a prefeitura e outros órgãos, resultou no que foi proposto no trabalho. O +ecoponto é uma ferramenta com a finalidade de disponibilizar os pontos de coleta seletiva em Arapiraca -AL, além de incluir informações que possam sensibilizar a população arapiraquense a ser atuante no processo de coleta seletiva.

Conclusões

A pesquisa resultou na elaboração de um aplicativo móvel para *smartphone* o +ecoponto, que irá auxiliar na conscientização e estimular a população sobre a importância do descarte correto, ajudando na coleta seletiva e o meio ambiente. O desenvolvimento do aplicativo +ecoponto, feito através do framework Flutter juntamente com a linguagem Dart, baseado em padrões de software e de interface amplamente utilizados no mercado de trabalho, visando tornar o aplicativo acessível para todos os cidadãos. As funcionalidades básicas e toda ideia pensada para a ferramenta tiveram êxito em sua execução, o aplicativo se encontra em fase de testes e ainda não foi disponibilizado para a população realizar o download. Mas, se apresenta como uma ferramenta importante para o engajamento na coleta seletiva.

Referências Bibliográficas

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo- SP, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 de fev 2022.

ARALDI, R. *et al.* Inovação e desenvolvimento sustentável: Um estudo de caso sobre os efeitos do uso do aplicativo para gestão de resíduos sólidos em São José do Herval-RS. **Desenvolve Revista de Gestão do Unilasalle**, v. 10, n. 3, p. 1-14, 2021.

ARAPIRACA, Prefeitura de. **Alagoas 200 anos: A influência de Arapiraca no desenvolvimento econômico do Estado**. Arapiraca – AL, 2017. Disponível em: <https://web.arapiraca.al.gov.br/2017/09/alagoas-200-anos-a-influencia-de-arapiraca-no-desenvolvimento-economico-do-estado/>. Acesso em: 10 de dez. 2020.

ARAPIRACA, Prefeitura de. **Economia. Arapiraca: A Terra Da Prosperidade**. Arapiraca – AL, 2019a. Disponível em: <https://web.arapiraca.al.gov.br/a-cidade/economia/>. Acesso em: 10 de dez. 2020.

ARAPIRACA, Prefeitura de. **Arapiraca 95 anos: cultura do fumo volta a crescer e reaquece o setor**. Arapiraca – AL, 2019b. Disponível em: <https://web.arapiraca.al.gov.br/2019/10/arapiraca-95-anos-cultura-do-fumo-volta-a-crescer-e-reaquece-setor/>. Acesso em: 10 de dez. 2020.

ARAPIRACA, Prefeitura de. **Prefeitura apresenta projeto de coleta seletiva municipal a empresários de Arapiraca**. Arapiraca – AL, 2019. Disponível em: <https://web.arapiraca.al.gov.br/2019/11/prefeitura-apresenta-projeto-de-coleta-seletiva-municipal-empresarios-de-arapiraca/>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

ARAÚJO, L. G. S. *et al.* Gestão De Resíduos Sólidos Urbanos: Um Diagnóstico Dos Municípios Do Sertão Alagoano. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 8, n. 1, p. 483-516, 2019. Disponível em: https://portaldeperiodicos.unisul.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/4629/4335. Acesso em 12 de fev. 2022.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **DescarteINFO: Descarte Consciente**. EDUCAMBIENTAL Práticas de Educação Ambiental, 2017. Disponível em: http://educambiental.mma.gov.br/index.php?option=com_educaresmapa&view=educaressingl&id=466&nome=DescarteINFO:%20Descarte%20Consciente&lat=-3.731862&lng=-38.52667. Acesso em: 07 de out. 2020.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 13 de fev. 2021.

CLEMENTE, M. **Entenda o que é Psicologia das Cores e descubra o significado de cada cor.** Rockcontent. Blog, 2020. Disponível em: <https://rockcontent.com/br/blog/psicologia-das-cores/>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

DART. Dart.Dev. Dart documentation. 2019. Disponível em: <https://dart.dev/overview>. Acesso em: 01 de fev. 2021.

DEVELOPER, ANDROID. **Google Play: uma plataforma segura de distribuição de apps,** 2020. Disponível em: [https://developer.android.com/distribute/google-play/work?hl=pt-br#google_play %E2%80%94 a secure app distribution platform](https://developer.android.com/distribute/google-play/work?hl=pt-br#google_play%E2%80%94a%20secure%20app%20distribution%20platform). Acesso em: 02 de fev. 2021.

FLUTTER. Editor. **Classe BottomNavigationBar.** 2011. Disponível em: <https://api.flutter.dev/flutter/material/BottomNavigationBar-class.html>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

GEHRED, A. P. C. **Journal of the Medical Library Association: JMLA**, v. 108, n. 2, p. 338, 2020.

GIL, A. C. **Como Elaboras Projetos de Pesquisa.** 6. Ed. São Paulo: Atlas. 2017.
GOOGLE. **Formulários Google: crie e analise pesquisas gratuitamente.** 2022. Disponível em: <https://www.google.com/intl/pt-BR/forms/about/>. Acesso em: 13 de jan. 2022.

HAIR, J. F. JR.; BABIN, B.; MONEY, Arthur H.; SOMOUEL, P. **Essentials of business research methods.** John Wiley & Sons, Inc, 2003.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2018.** PNAD Contínua. Rio de Janeiro, 2020, 12 p. ISBN: 978852404527. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101705_informativo.pdf. Acesso em: 01 de fev. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal 2018**. PNAD Contínua. Rio de Janeiro, 2020, 12 p. ISBN: 978852404527. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101705_informativo.pdf. Acesso em: 01 de fev. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Arapiraca**. Cidades e estados. Portal do Governo Brasileiro, Brasil, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/al/arapiraca.html>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População estimada**: Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101705_informativo.pdf. Acesso em: 15 de fev. 2022.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. ed. São Paulo: Atlas, 2017. 200. p. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/n5xv0cx>. Acesso em: 23 de nov. 2021.

MARTINS, L. L. S. **Reciclaí: interface de um aplicativo colaborativo de trocas entre geradores e recicladores de resíduos**. 2019. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Design) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2020. Disponível em: <http://clyde.dr.ufu.br/handle/123456789/28193>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

MINGHUA, Z. *et al.* Municipal solid waste management in Pudong new area, China. **Waste management**, v. 29, n. 3, p. 1227-1233, 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956053X08002924>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

NEVES, J., & JUNIOR, V. M. Uma análise comparativa entre flutter e react native como frameworks para desenvolvimento híbrido de aplicativos mobile: estudo de caso visando produtividade. **Ciência da Computação-Tubarão**, 2020. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/11645>. Acesso em: 14 de fev. 2021.

OLIVEIRA, G. W. B.; PENTEADO, A. L. **Análise social dos alunos da UTFPR Câmpus Ponta Grossa: sua proveniência geográfica e integração à comunidade acadêmica**. Ponta Grossa: UTFPR, 2016.

PACHECO, K. A. **O que é a psicologia das cores?**. Blog Cedro Technologies, 2018. Disponível em: <https://blog.cedrotech.com/o-que-e-a-psicologia-das-cores/>. Acesso em: 10 nov. 2019

PEREIRA, B. C. *et al.* **Recicle+: Inovação na Coleta Sustentável**. Departamento de Informática, Gestão e Design. Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais.

Minas Gerais, 2019. Disponível em: <http://www.digddv.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/52/2019/12/Recicle-.pdf>. Acesso em: 31 de mar. 2021.

Pimp My Carroça. **Cataki**. *Online*, 2017. Disponível em: <https://cataki.org/pt/>. Acesso em: 14 de fev. 2021.

RAMOS, J. O.; GOMES, A. J. L. Políticas Públicas De Gestão De Riscos Ambientais Urbanos Para Cidades Em Desenvolvimento. **Vozes Dos Vales**, v. 8, p. 01-27, 2019.. Disponível em: <http://site.ufvjm.edu.br/revistamultidisciplinar/files/2019/10/Jomar.pdf>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

RODRIGUES, C. R. M. B. **Um estudo sobre a usabilidade de aplicativo móvel de ensino de língua estrangeira**. 2017. Tese de Doutorado. PUC-Rio.

ROMÃO, S. R.L.; IRMÃO, J. M.; LIRA, RMAO. A cidade do futuro: Agenda 21 Arapiraca. **Maceió: Ideário Comunicação e Cultura**, 2008. Disponível em: https://arapiraca.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/2021/06/LIVRO_Agenda_21_Arapiraca.pdf. Acesso em: 12 de fev. 2022.

SANTAELLA, S.T. **Resíduos Sólidos e a atual Política Ambiental Brasileira**, 1 ed. Fortaleza: UFC/LABOMAR/NAVE, 2014.

SARAIVA, N. M. R. **EuReciclo! Aplicativo móvel para auxiliar o processo de coleta seletiva na cidade de Morada Nova-Ceará**. 2021. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/58006/1/2021_tcc_nmrsaraiva.pdf. Acesso em: 14 de fev. 2022.

SOUZA, M. **Aplicativo gratuito indica ponto de coleta seletiva mais próximo**. Ciclo Vivo, 2021. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/desenvolvimento/aplicativo-indica-coleta-seletiva-proximo/>. Acesso em: 15 de fev. 2022.

TEIXEIRA, G. V. **Viabilidade ambiental e socioeconômica para adoção de coleta seletiva no município de Arapiraca - AL**. 64 f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2021.

WWF-Brasil. **Dia da Sobrecarga da Terra (OVERSHOOT DAY 2020)**. Brasil, 2020.

Disponível em: <https://www.wwf.org.br/overshootday/>. Acesso em 31 de fev. 2021.

6. CAPÍTULO II
MARKETING DIGITAL COMO MECANISMO DE PROMOÇÃO À COLETA
SELETIVA E APOIO ÀS ASSOCIAÇÕES E COOPERATIVAS DE RESÍDUOS DE
ARAPIRACA/AL ⁴

⁴Artigo elaborado seguindo as normas da Revista Ambiente & Sociedade. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/>. QUALIS CAPES em Ciências Ambientais: A2

Ferramentas Digitais para Promoção da Coleta Seletiva em Arapiraca/AL ⁵

Andesson Mendes de Freitas

Instituto Federal de Alagoas

Resumo: O presente capítulo aborda o *marketing* relacionado a EA divulgado por meio de mídias sociais (Instagram) para associações e cooperativa de Arapiraca – AL. Com o objetivo de implementar um material didático informativo direcionado à sociedade, as empresas parceiras, aos catadores associados e aos novos parceiros que aderirem ao movimento por meio do engajamento. A metodologia consistiu em pesquisas exploratórias, reuniões virtuais, comunicação pessoal por meio de *WhatsApp*, visitas *in loco*, livros, artigos, periódicos e ferramenta de mídia digital, permitindo assim a elaboração de um material didático informativo distribuído e divulgado por mídias sociais de associações e cooperativas de Arapiraca -AL, visando fortalecer, divulgar parcerias e aumentar a visibilidade das ações das associações e cooperativas no município.

Palavras-chave: Mídias Sociais. Educação Ambiental. Resíduos Sólidos Urbanos. Engajamento. Sustentabilidade Urbana.

Abstract: This chapter addresses the marketing related to EE disseminated through social media (Instagram) for associations and cooperative of Arapiraca - AL. With the objective of implementing an informative didactic material aimed at society, partner companies, associated collectors and new partners who join the movement through engagement. The methodology consisted of exploratory research, virtual meetings, personal communication through WhatsApp, on-site visits, books, articles, journals and a digital media tool. Thus allowing the elaboration of an informative didactic material distributed and disseminated by social media of associations and cooperatives of Arapiraca -AL. In order to strengthen, disseminate partnerships and increase the visibility of the actions of associations and cooperatives in the municipality.

Keywords: Social media. Environmental Education. Urban Solid Waste. Engagement. Urban Sustainability.

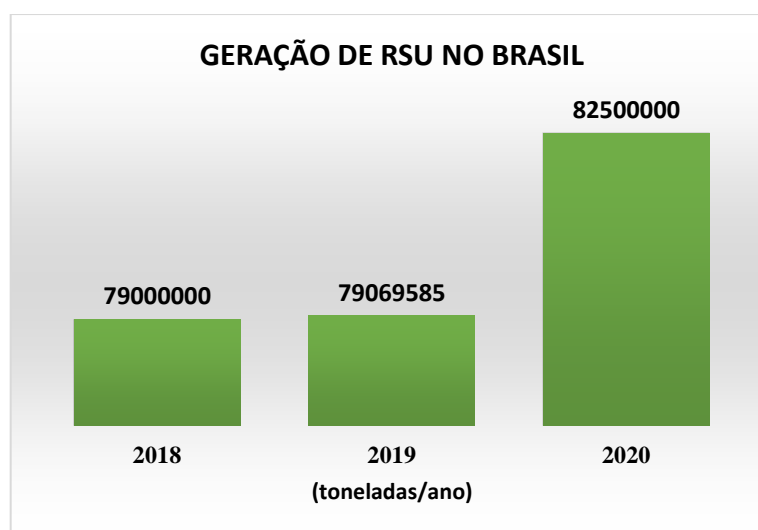
⁵Artigo elaborado seguindo as normas da Revista Ciência Rural. Disponível em: <<http://coral.ufsm.br/ccr/cienciarural/index.htm>>. QUALIS CAPES em Ciências Ambientais: A2

Introdução

O descarte irregular e a gestão dos resíduos sólidos representam desafios complexos da atualidade. A coleta seletiva e a reciclagem são ações que contribuem efetivamente para desenvolver sustentabilidade no meio urbano em suas três áreas: econômica, percebida com a redução de custos com a logística e o envio de resíduos para aterros sanitários; ambiental, pois diminui o impacto nos ecossistemas e na biodiversidade; e no social, ao gerar oportunidades de trabalho formal e informal, gerando renda a população mais carente (BESEN, 2011).

Com base em dados ABRELPE informados no Panorama de Resíduos Sólidos no Brasil, foi possível comparar os dados referentes aos resíduos sólidos de 2019 a 2021, observou-se que 2020 devido a pandemia do COVID-19, houve um aumento de 79 milhões de toneladas de RSU em 2019 para 82,5 milhões de toneladas em 2020 (FIGURA 01). Ainda com base em dados da ABRELPE (2021) a região Nordeste gerou 24,7 % do total de resíduos gerados no país.

Figura 01 - Geração de Resíduos Sólidos Urbanos (2018, 2019, 2020).



Fonte: ABRELPE (2019, 2021).

Com o aumento de resíduos domiciliares em 2020, a quantidade de materiais dispostos para coleta junto aos serviços de limpeza urbana também cresceu, obtivemos um total de 76,1 milhões de toneladas coletadas, com uma cobertura de coleta de 92,2%, a região Nordeste, com geração de RSU (24,7%) e pouco mais de 16,5 milhões de toneladas coletadas.

Diante desses números, é importante colocar que o processo ou implementação de uma coleta seletiva, não anda sozinha. Diversos trabalhos colocam a importância da educação ambiental vinculada a programas de coleta seletiva. Porém, esse processo apresenta limites e

fragilidades, com apenas ações pontuais, as quais não contribuem para a transformação dos envolvidos, muito menos para a mudança real. Se faz necessário que a implantação da coleta seletiva vá além da instalação de coletores adequados, pois é um processo de reeducação em todos os sentidos, principalmente da mudança de consciência e sensibilização, da importância de serem cidadãos ativos no processo nessa mudança de atitude, valores e hábitos (BARROS, *et al.*, 2007; BISPO, *et al.*, 2011; DELEVATI, *et al.*, 2007).

Assim, cabe ressaltar, que a participação da sociedade no processo de gerenciamento dos RSU deixa de ser esporádica e coloca-se como um dever de todo cidadão, conforme consta na Constituição de 1988, em seu art. 225 (p.374). “[...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida sadia, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”. (BRASIL, 1988, p. 374).

Pensando em inserir a população arapiraquense no engajamento para coleta seletiva, o projeto acabou gerando além do aplicativo proposto (+ecoponto) que disponibiliza os pontos de coleta em Arapiraca. Foi inserido a tecnologia por meio das mídias sociais, devido a um contato com Prefeitura e principalmente a ASCARA - Associação de Catadores de Resíduos Sólidos de Arapiraca, já que o município conta com 180 associados cadastrados como catadores de resíduos recicláveis, divididos em três associações: (ASCARA), Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Mangabeiras (ASCAMAN) e a Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis de Arapiraca (COMAR). Porém, desde o encerramento do lixão o município não iniciou de forma efetiva a inclusão social dessa classe de trabalhadores (TEIXEIRA, 2021). Já que são base importante nesse processo, o que não seria útil para maioria da população, para eles acaba sendo geração de renda. Como já diz o ditado “O “lixo” de uma pessoa é o tesouro de outra pessoa” (JOHNSON *et al.*, 2009).

Contudo, com a necessidade de uma sociedade cada vez mais presente e preocupada com a sustentabilidade das cidades, faz-se pertinente o uso de diferentes espaços educativos, como podem ser consideradas hoje as redes sociais (FIGUEIREDO & DE SOUZA, 2021). Pois, quando utilizadas com responsabilidade, podem ser ferramentas de interação e comunicação facilitando a construção de conhecimentos com embasamento científico. As mídias sociais, possibilitam a construção de conhecimento e aprendizagem no espaço virtual, não ficando mais limitado ao espaço físico, expandindo as possibilidades de interação e construção de conhecimento de forma colaborativa (RABELLO, 2015).

Assim, essa etapa do projeto visou introduzir e expandir o conhecimento sobre coleta seletiva, por meio de mídias sociais, para dar maior visibilidade aos catadores de recicláveis

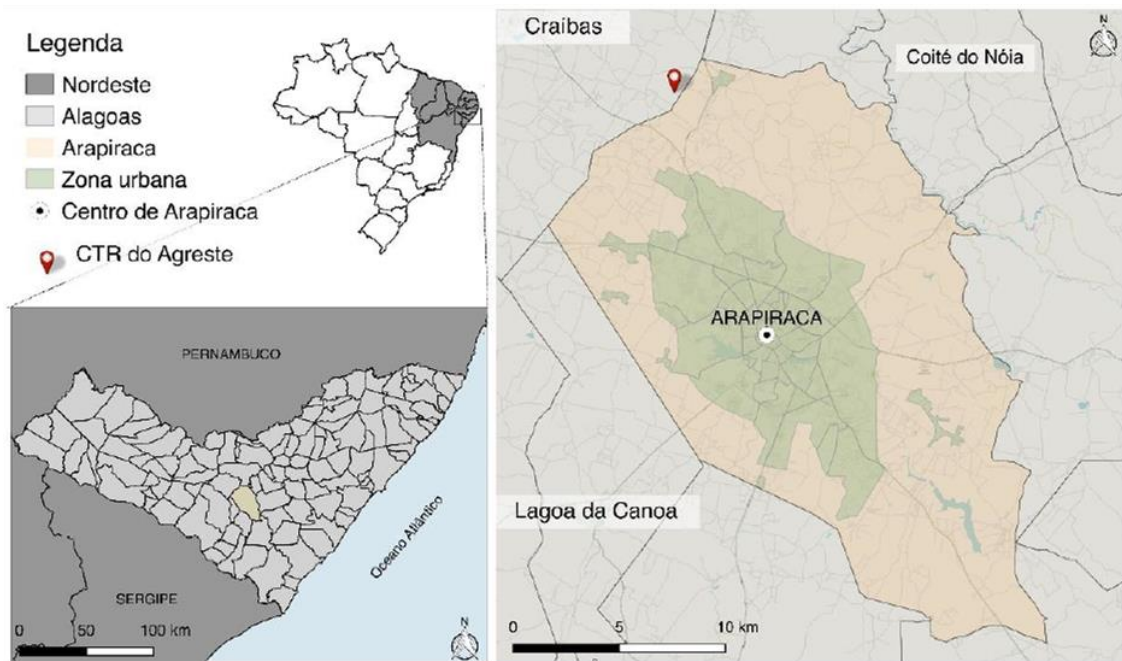
presentes no município de Arapiraca e de alguma forma contribuir para o crescimento e geração de renda. Com base nisso, propôs-se a criação de material didático informativo para perfis de Instagram da cooperativa COMAR e uma das associações a ASCARA, voltados à conscientização e sensibilização da população sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos, como forma de catalisar ações que movam a comunidade. Junto com a ASCARA também foi possível a produção de uma oficina disponibilizada no *Youtube*, com objetivo de levar ao conhecimento da população a importante atividade desenvolvida pelos catadores de materiais recicláveis no município, os principais desafios da profissão, o descarte correto dos resíduos sólidos e claro divulgar a população o aplicativo +ecoponto.

Material e Métodos

Local de estudo

O município de Arapiraca possui uma área territorial de 345,655 km² (FIGURA 02), (IBGE, 2020), sua população estimada 234.309 pessoas (IBGE, 2021), com uma densidade demográfica de 600,83 hab/km² (IBGE, 2010). Em seus aspectos geográficos apresenta limite ao norte com o município de Igaci, ao sul com o município de São Sebastião, a Leste com os municípios de Coité do Noia e Limoeiro de Anadia, a oeste com os municípios de Lagoa da Canoa, Girau do Ponciano e Feira Grande, a noroeste com o município de Craíbas e a sudeste com o município de Junqueiro (ARAPIRACA, 2021).

Figura 02 - Mapa de localização do município de Arapiraca - AL.



Fonte: Teixeira (2021).

Para essa etapa foi realizada uma reunião presencial no dia 30 de junho de 2021 com a Prefeitura de Arapiraca e ASCARA (FIGURA 03). E no dia 17 de setembro de 2021 foi realizada outra visita a ASCARA, dessa vez para a produção de um vídeo em forma de oficina sobre sabão ecológico realizado pelos membros da associação. Já no dia 15 de outubro de 2021 houve reunião virtual com a Secretaria Municipal de Serviços Públicos por meio da ferramenta *Google Meet*, representada pela secretária, para firmar parcerias e buscar informações e desafios para elaboração do projeto.

Figura 03 – Encontro presencial com os responsáveis pelo setor de Meio Ambiente da Prefeitura de Arapiraca e com os membros da ASCARA.



Fonte: Autor (2021).

A outra fase desta metodologia foi composta pela elaboração de material didático, aplicação de questionário on-line por meio do *Google Forms*, participação e busca de informações com a ASCARA, COMAR, ASCAMAN e Prefeitura de Arapiraca via *WhatsApp*, visto que, nesse período ainda existia uma instabilidade com relação ao presencial devido a pandemia do COVID-19, portanto, boa parte do contato com os representantes também foi realizada por meio do aplicativo *WhatsApp*. Assim, foi possível conhecer a realidade vivida pelas associações e seus associados, permitindo o desenvolvimento de propostas e ações de *marketing* que visam atender as necessidades e objetivos proposto nesta pesquisa.

Resultados e Discussão

Coleta Seletiva em Arapiraca – AL

Arapiraca se destacava como um dos maiores geradores de RSU (251,08 t/dia), dados obtidos a partir de taxas de geração per capita, em função da população urbana dos municípios no horizonte de 20 anos, considerando a sua implementação em 2016 e final em 2035, em que o município em 2016, contava com 201.665 toneladas/dia e estimativa que em 2035 chegasse a 278.979 toneladas/dia. No dia 6 de dezembro de 2016 foi encerrado o lixão do município de Arapiraca um dos maiores de Alagoas (FIGURA 04). A partir de então os resíduos passaram a ser enviados a Central de Tratamento de Resíduos (CTR) do Agreste (IMA, 2018)

Figura 04 – Antigo lixão encerrado de Arapiraca - AL.



Fonte: IMA (2018).

A partir de então os catadores de material reciclável passaram a fazer parte de associações e cooperativa para continuar com o trabalho e renda para seu sustento⁶. O município de Arapiraca, atualmente, utiliza o sistema convencional de coleta e destinação dos RSU, encaminhados para a CTR do Agreste, localizado em Craíbas - AL a 20,7 km. A CTR foi inaugurada em dezembro de 2016 com o encerramento do lixão, com uma área total de 81 hectares, vida útil estimada em 20 anos, além de Arapiraca, os municípios de Craíbas, Igaci, Taquarana, Coité do Nóia, Limoeiro de Anadia, São Sebastião e Lagoa da Canoa, também encaminham seus RSU (TEIXEIRA, 2021; ARAPIRACA, 2016). O município de Arapiraca, chega a encaminhar 7.455,10 toneladas de RSU por mês para a CTR e a coleta dos RSU é realizada diariamente em dias intercalados nos bairros do município (TEIXEIRA, 2021).

O município de Arapiraca/AL em seu Plano Diretor Participativo, dispõem dos Objetivos Gerais do Saneamento Ambiental em seu Art. 39. Em que se aponta que são objetivos gerais do Saneamento Ambiental:

- VII - implantar um sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos que adote uma gestão integrada e participativa;
- VIII - elaborar e implementar programa de coleta seletiva e reciclagem de lixo;
- IX - incentivar e fortalecer as cooperativas de catadores de materiais recicláveis;
- X - definir um local adequado para a destinação final dos resíduos sólidos;
- XI - promover a recuperação ambiental da área degradada do atual aterro sanitário localizado na serra Mangabeiras;
- XII - promover a inclusão social e econômica dos catadores de materiais recicláveis.

⁶ Comunicação pessoal com Responsável da COMAR, Erivaldo, em 10 de fevereiro de 2022, recebida por aplicativo WhatsApp.

Em sua Agenda 21 (2008, p.73) dispôs ter como meta “implantar e implementar a coleta seletiva de resíduos”. Em dezembro de 2018 foi apresentado um projeto para implantação da coleta seletiva (ARAPIRACA, 2019). Porém, até maio de 2019 o município não contava com nenhum processo em andamento com o objetivo de cumprir a meta citada anteriormente. Em dezembro de 2019 a gestão municipal, começou articular meios para instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV), que foram instalados pela cidade ao longo do ano de 2020, toda via, sem incorporação de um programa efetivo de coleta seletiva (TEIXEIRA, 2021).

O projeto divulgava os ecopontos existentes que “irão auxiliar no bom funcionamento da coleta seletiva, diminuindo os transtornos da população com resíduos acumulados” (ARAPIRACA, 2019). E conforme Patrícia Albuquerque, Engenheira Ambiental da Secretaria de Serviços Públicos, ressaltou:

O objetivo da reunião foi firmar parceria com os empresários que possuem estabelecimentos no centro, buscando o sucesso da Coleta Seletiva na cidade, para que no futuro o projeto possa ser expandido para outras localidades. Manter a cidade limpa, organizada e sustentável é uma prioridade para o prefeito Rogério Teófilo. Esse tipo de ação tem o objetivo de melhorar a qualidade de vida da população através de uma educação ambiental eficiente. (ARAPIRACA, 2019).

Atualmente esses PEVs e bairros para coleta distribuídos pela cidade, são divididos entre a ASCARA e ASCAMAN, para a coleta de material utilizam um caminhão fornecido pela Prefeitura de Arapiraca, a COMAR não partilha desses resíduos, buscando material de outra forma.

Aspectos das associações e cooperativa de catadores de Arapiraca – AL

Quadro 01 - Cooperativas e associações de catadores de Arapiraca.

Cooperativas/Associações	Sigla
Associação dos Catadores de Arapiraca	ASCARA
Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Mangabeiras	ASCAMAN
Cooperativa dos Catadores de Materiais Recicláveis de Arapiraca	COMAR

Fonte: Autor (2022).

A Associação dos Catadores de Resíduos Sólidos de Arapiraca – ASCARA, está localizada no sítio mocó, fora do perímetro urbano, na AL-110, a 3 km da entrada da cidade, a maioria de seus integrantes residem no povoado Mangabeiras. Foi fundada em 2011, com inauguração da nova localidade em 2014, residindo atualmente em uma escola desativada, reúne atualmente 18 catadores⁷ que atuavam no antigo lixão de Arapiraca - AL.

⁷ Comunicação pessoal com a Secretária da ASCARA, Jéssica Ramos, em 10 de fevereiro de 2022,

Associação dos Catadores de Materiais Recicláveis de Mangabeiras – ASCAMAN, está localizada na Rua Pedro Barbosa Bela, nº 245- Pov. Mangabeiras, que também reúne ex-catadores do antigo lixão da cidade. Fundada em 27 de julho de 2017 a ASCAMAN, conta atualmente com 20 catadores e um grupo de 55 associados⁸. Já a COMAR – Cooperativa dos Catadores de Arapiraca, está localizada na Rua Professora Maria Vilma Barbosa Lúcio, nº 07, no Bairro Senador Arnon de Melo, reúne atualmente 50 cooperados⁹.

As associações citadas junto com a cooperativa, participaram de reuniões, para regularização e conformidades das instituições envolvidas. A prefeitura infelizmente não se mostra presente e ativa com os catadores. Em 2020 a ASCARA e ASCAMAN compartilhavam um caminhão para coletas nos PEVs, que é dividido para as associações existentes em dias alternados na semana, a COMAR recusou a proposta, por visar prejuízos, pois o caminho acaba sendo muito limitado¹⁰. A ASCARA conseguiu junto com a Prefeitura recursos para investimento no setor da coleta seletiva no ano de 2021, proposto do projeto ICMS verde, projeto de lei de autoria do deputado estadual Davi Maia (TEIXEIRA, 2021). O ICMS Verde visa incentivar as cidades a implementarem uma política ambiental eficiente, onde determina que 3% do valor total do ICMS, que é de 25%, seja entregue a cidades que cumprirem alguns requisitos: como possuir área de proteção ambiental; ter programa de coleta seletiva com associações ou cooperativas de catadores; cumprimento do plano de saneamento básico (SEMARH, 2020). Porém, até o início do ano de 2022, as associações e cooperativas se encontram em situação preocupante, sem políticas públicas que beneficiem seu papel no município, pouco material que chegue para esse setor e dificuldade financeira.

Com relação a estrutura da ASCARA, ASCAMAN e COMAR, está última atualmente não possui galpão, por falta de recurso não conseguiu atuar por muito tempo, a CTR Alagoas Ambiental arcava com o aluguel até 2020 quando finalizou o contrato, assim a COMAR mudou seu endereço e passou a usar residências dos cooperados e um terreno vazio para guardar o material recolhido, não dispõe de maquinário para prensagem, por falta de recurso já que também é alugado.

Já a ASCARA está locada em uma escola abandonada do município, cedida pela prefeitura, dispõe de alguns maquinários para realizar a prensagem do material, infelizmente por

recebida por aplicativo WhatsApp.

⁸ Comunicação pessoal com o Presidente da ASCAMAN, Sebastião Alencar, em 10 de fevereiro de 2022, recebida por aplicativo WhatsApp.

⁹ Comunicação pessoal com o Representante da COMAR, Erivaldo, em 10 de fevereiro de 2022, recebida por aplicativo WhatsApp.

¹⁰ Comunicação pessoal com os representantes das associações e cooperativa, em 20 de setembro de 2021, recebida por aplicativo WhatsApp e reunião presencial durante as visitas a ASCARA.

falta de segurança o local está sempre sendo invadido e roubado, e por estar em péssimas condições, em 2021 boa parte do telhado chegou a cair.

A ASCAMAN, assim como a COMAR, não dispõe de maquinário, o galpão é alugado por responsabilidade de uma empresa privada, sem ajuda até o momento da prefeitura de Arapiraca -AL¹¹. Constatou-se que não só na ASCARA, mas a ASCAMAN e COMAR são constituídas, em sua maioria por moradores da comunidade Mangabeira, onde ficava o antigo lixão, possuem baixo grau de escolaridade, idades que variam de 25 a 59 anos. Hoje são trabalhadores cooperados e possuem uma renda mensal individual que vai de R\$ 150,00 a R\$ 250,00 (SOUZA & SANTOS, 2020; DE OLIVEIRA SOUZA, CRUZ, 2019).

A catação de material reciclável não significa estar empregado, pois não se efetiva mediante contrato de trabalho, estando essas pessoas vulneráveis aos riscos característicos da informalidade, quando muitos catadores são privados dos direitos sociais que outras categorias de trabalhadores possuem, estão organizados em cooperativas e/ou associações, mas muitos mantêm um modo de trabalho aparentemente autônomo e precisam buscar outras formas de renda (BOSI, 2008; DAGNINO; JOHANSEN, 2017).

Tal condição destaca os limites do que chamamos “inclusão social”, chamando atenção para a necessidade de mudanças mais profundas das relações histórico-sociais, políticas públicas e fiscalização. Infelizmente existe falta de investimentos em vários setores, a apontar: Política Pública de Apoio aos Catadores; Programa de apoio à estruturação das cooperativas/associações; Programa de coleta seletiva; Contratação das organizações de catadores; Construção/reforma de galpões. Aquisição de máquinas e equipamentos; Veículos para coleta seletiva; Assessoria Técnica Apoio jurídico e contábil para formalização; Capacitação ambiental e econômica, no âmbito do cooperativismo; Integração para funcionar em rede e Apoio a formação de cooperativas. Campanhas de Apoio e outros aspectos citados por todos os representantes¹².

Para Ribeiro e Besen (2007), vários benefícios sociais são alcançados através da separação dos resíduos e da reciclagem, como facilitar na gestão dos materiais desde a geração, além de promover o hábito da educação ambiental. Essa gestão provoca a redução do consumo e desperdício, além de gerar a oportunidade de trabalho introduzida em toda a cadeia, desde a coleta, separação e reaproveitamento dos resíduos, gerando emprego e renda para os catadores de resíduos, impulsionando as associações de catadores e cooperativas com a inclusão em uma cadeia produtiva (OLIVEIRA & GALVÃO, 2016).

¹¹ Comunicação pessoal com o Representantes da ASCAMAN, em 10 de fevereiro de 2022, recebida por aplicativo WhatsApp

¹² Comunicação pessoal com o Representantes da COMAR, ASCARA e ASCAMAN, em 10 de fevereiro de 2022, recebida por aplicativo WhatsApp.

Questionários

O questionário aplicado com a população de Arapiraca-AL, contou com 170 formulários respondidos entre o dia 12 de janeiro ao dia 13 de fevereiro de 2022. O questionário aplicado encontra-se no Apêndice A e os gráficos com o total das respostas sem encontram no Apêndice B.

Para saber a importância do processo de coleta seletiva, e verificar o perfil da comunidade, foi solicitado ao público alvo que informasse se existe uma separação dos resíduos em sua residência, isso na questão de número 4 (FIGURA 05).

Figura 05 – Questão de número 4 sobre separação do “lixo”.

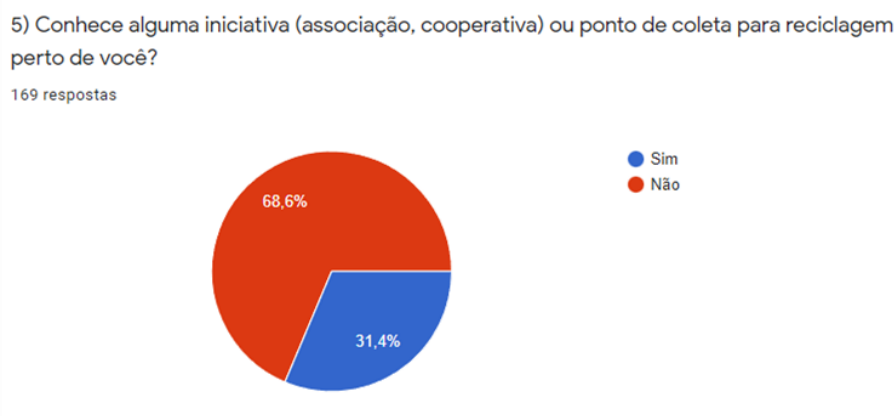


Fonte: Gerado pelo *Google Forms* (2022).

Assim, 44,1% das pessoas responderam que não fazem a separação dos seus resíduos, 35,5% mostrou que as vezes e 20,6% dos participantes colocaram que não, não realizam essa separação. É notório a importância de um maior engajamento junto a população com implementação da conscientização e sensibilização para a coleta seletiva, visando o benefício de todos os envolvidos.

Arapiraca possui atualmente duas associações presentes e uma cooperativa (ASCARA, ASCAMAN e COMAR) respectivamente, existe uma ONG Casa de Caridade, porém não foi possível contato, não se sabe se ainda está atuante com relação a coleta seletiva. Para verificar se a população tinha conhecimento desses estabelecimentos (FIGURA 06), foi feita a seguinte pergunta:

Figura 06– Questão presente no formulário, de número 5, para verificar se a população tem conhecimento das associações presentes no município de Arapiraca-AL.



Fonte: Gerado pelo *Google Forms* (2022).

É visível que boa parte da população não tem conhecimento dessas associações e cooperativa, pois 68,6% dos participantes informaram que não conhecem nenhuma iniciativa ou ponto de coleta para reciclagem perto de onde reside. Que mostra mais uma vez a necessidade de divulgar e potencializar a visibilidade dessas iniciativas no município.

Estratégias para engajamento

Definiu-se que esta parte do projeto deve atuar como uma ferramenta de transformação e rede de relacionamento entre geradores de resíduos e catadores. Através das pesquisas e levantamento de dados notou-se a extrema importância de se criar projetos para engajar a sociedade em prol de melhorias e diminuição de impactos ambientais. Com os dados obtidos, percebeu-se a proporção dos danos causados pelos hábitos de consumo e produção atuais e escolheu-se como foco de mudança a ser explorado a geração de lixo. Analisando as respostas dos usuários constatou-se que mais da metade não separa seus resíduos para reciclagem e desconhecem essas iniciativas em suas proximidades. Levando em conta as motivações dos usuários, o aplicativo +ecoponto deverá servir como uma plataforma de divulgação de pontos de coletas e localização de iniciativas de catadores, que serão filtrados pelas diferentes categorias de resíduos disponíveis, facilitando o processo de separação.

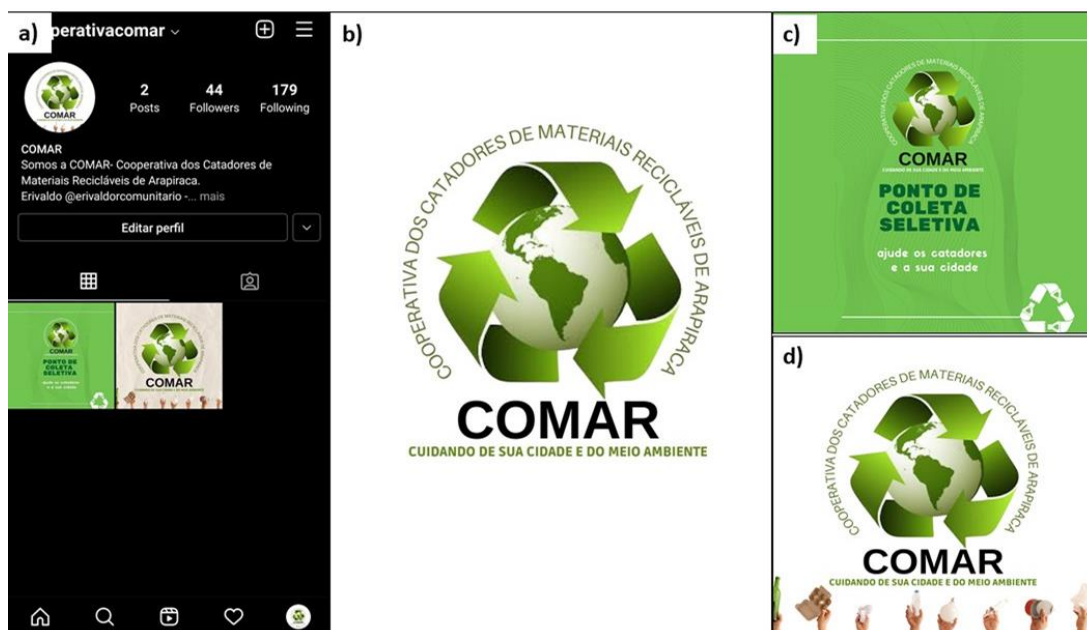
Conforme análise das informações coletadas durante entrevista e visita *in loco*, foi desenvolvida duas ações tidas como essenciais para as entidades, a criação um Instagram para COMAR, junto com cards informativos e educacionais, e para ASCARA foi feito um trabalho de *marketing* com vídeo e cards para Instagram como forma de divulgar e fortalecer a marca

das associações e cooperativa. Acreditamos que essas iniciativas fomentem o interesse de novos parceiros através da divulgação dos trabalhos realizados pelos catadores associados, e juntamente com as empresas parceiras cadastradas, abrindo um leque para divulgação dos seus produtos.

Torres (2010) ressalta que “o *marketing* de conteúdo é o conjunto de ações de *marketing* digital que tem o intuito de produzir conteúdo relevante e útil na internet, para conquistar o consumidor” onde se faz necessário definir qual é o público-alvo, observar quem são os consumidores (seguidores) e quais suas preferências.

Assim, foi desenvolvido no dia 10 de fevereiro de 2022, como parte da proposta do plano de *marketing* de relacionamento um perfil na rede social Instagram, um email para comunicação, além de cards informativos sobre coletiva para divulgação em redes sociais (FIGURA 07).

Figura 07 – Instagram da COMAR, perfil e material produzido para informação e compartilhamento.



Fonte: Autor (2022). Elaborado no Canvas (2003).

O envolvimento com a ASCARA foi muito maior, pois sua luta diária foi vivenciada por meio das visitas *in loco*. A associação já possuía uma rede social, e para dar mais visibilidade e um envolvimento maior dos seguidores, para que a população conhecesse melhor o trabalho da instituição, foram criados cards com intuito de divulgar, informar e sensibilizar os munícipes e seguidores para a importância da coleta seletiva e dos catadores (FIGURA 08).

Figura 08– Material didático informativo (cards) para *feed* de Instagram da ASCARA.



Fonte: Autor (2022). Elaborado no Canvas (2003).

Para ganhar uma abrangência maior outra estratégia usada como ferramenta para Educação Ambiental e divulgação do que a ASCARA produz (sabão ecológico, vassoura de garrafa PET, artesanato), foi produzido uma oficina virtual explicando e produzindo sabão ecológico, protagonizado por Dona Socorro presidente da associação, produzida e editada pelo autor e disponibilizada no *Youtube*, compartilhada nas redes sociais e em grupos do aplicativo *WhatsApp*. Foram criados novos cards para divulgar o trabalho, informando o contato para comercialização do sabão produzido, com intuito de gerar outra forma de renda.

O aceite e colaboração dos participantes da ASCARA, possibilitou uma troca de ideias e planejamento para realizar todo o material (FIGURA 09), por meio de reuniões junto a secretária e outras intuições representativas que ajudam a associação com questões burocráticas, dando um norte ao conteúdo produzido, com relação ao conteúdo a ser abordado e sua composição visual.

Figura 09 – a, b, c) cards informativos e de divulgação do sabão para venda; d, e) vídeo da Oficina de Produção do Sabão Ecológico, disponível no *Youtube*.



Fonte: Autor (2022). Elaborado no Canvas (2003) e SonyVegas pro 16 (2016).

Com o intuito de gerar renda para a ASCARA os cards para o feed do Instagram tinha o contato da presidente da associação para combinar valores e vendas. A oficina do sabão ecológico foi produzida com uso de *smartphone* Xiaomi Mi9t, e editado no SonyVegas pro 16 e em seguida o resultado foi disponibilizado no *Youtube* no link: <https://youtu.be/nUyPFL9XATU>. Que conta atualmente com 57 visualizações e compartilhamentos no aplicativo WahtsApp, e postagem no *feed* do perfil da ASCARA que conta com 44 visualizações e 45 curtidas.

Nesse projeto, essas estratégias digitais são impulsionadas e relacionadas com o desenvolvimento de conteúdos que despertem o interesse das pessoas que possuem afinidade com os temas abordados, o que podemos definir como *marketing* de conteúdo.

Conclusões

As associações e cooperativa presentes no município permanecem invisíveis para a sociedade. Com a ideia de tornar esses trabalhadores visíveis, foi elaborado um material didático informativo (cards e vídeos) para divulgação por meio das mídias sociais (Instagram e *Youtube*) através dos perfis de Instagram da ASCARA e COMAR, dando uma visualização melhor ao trabalho que eles realizam na cidade. Pois, durante a construção da pesquisa viu-se a necessidade de mostrar a população quem são esses agentes da coleta seletiva do município, a importância de suas ações e sua luta. Isso foi e é possível por meio das mídias sociais, a ferramenta mais rápida que temos para a divulgação desses envolvidos, com isso surgiu toda produção didática informativa apresentada nesse trabalho. Atualmente a ASCARA conta com uma ajuda maior da prefeitura e de parcerias com deputados que ajudam a causa. As demais não se têm notícia, porém devido a todo percurso da pesquisa presumisse que se encontram infelizmente em condições mais desfavoráveis.

Referências Bibliográficas

ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2021**. São Paulo- SP, 2021. Disponível em: <https://abrelpe.org.br/panorama/>. Acesso em: 14 de fev 2022.

ARAPIRACA, prefeitura de. **Com fim do lixão, CTR entra em pleno funcionamento em Arapiraca**. Arapiraca – AL, Governo de Alagoas, 2016.

ARAPIRACA, prefeitura de. Dados Gerais. Arapiraca – AL, Governo de Alagoas, 2021. Disponível em: <https://web.arapiraca.al.gov.br/a-cidade/dados-gerais/>. Acesso em: 14 de fev 2022.

ARAPIRACA, prefeitura de. **Lei n° 2.424**. Plano Diretor de Arapiraca, 23 Jan. 2006. Disponível em <https://arapiraca.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/2021/06/LEIPlanoDiretorcompletopdf.pdf>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

ARAPIRACA, prefeitura de. **Prefeitura apresenta projeto de coleta seletiva municipal a empresários de Arapiraca**. Arapiraca – AL, Governo de Alagoas, 2019. Disponível em: <https://web.arapiraca.al.gov.br/2019/11/prefeitura-apresenta-projeto-de-coleta-seletiva-municipal-empresarios-de-arapiraca/>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

BARROS, R. M.; C, H. D. S.; SILVA, F. D. G. B.; GUSHIKEN, E.; O. H. M.T. Diagnóstico da gestão de resíduos sólidos no campus universitário da UNIFEI/MG. In: 24º CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. UNIFEI - Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: UNIFEI. 2007.

BESSEN, G. R. **Coleta seletiva com inclusão de catadores: construção participativa de indicadores e índices de sustentabilidade.** Tese de doutorado. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública / USP, 2011.

BISPO, M. M. G.; FILHO, J. D.; RUBERG, C. A. Educação Ambiental aplicada à gestão de resíduos sólidos: o caso do instituto federal de educação, ciência e tecnologia de Sergipe – Campus São Cristóvão. In: 26º CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Rio Grande do Sul. **Anais...** Rio Grande do Sul, 2011.

BOSI, A. P. A organização capitalista do trabalho "informal": o caso dos catadores de recicláveis. **Revista Brasileira de ciências sociais**, v. 23, n. 67, p. 101-116, 2008.

BRASIL. Constituição da república federativa do Brasil. Brasília: Senado Federal, Centro Gráfico. Brasília, DF, 1988: Presidência da República. Recuperado de <http://www.ritmodeestudos.com.br>, 2010. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/59030303/Constituicao-Federal-PDF-ANOTACAO20190425-54828-1tkmgzj.pdf>. Acesso em: 02 de nov. 2020

DAGNINO, R. de S.; JOHANSEN, I. C. **Os catadores no Brasil: características sociodemográficas e econômicas dos coletores de material reciclável, classificadores de resíduos e varredores a partir do Censo Demográfico de 2010.** In: MINISTÉRIO DO TRABALHO. Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas. Mercado de trabalho: Conjuntura e Análise. Brasília: IPEA, 2017. p. 115-125.

DE OLIVEIRA SOUZA, D; CRUZ, I. L. V. V. Saúde e trabalho na perspectiva de um grupo de catadores. **Diálogos Interdisciplinares**, v. 8, n. 7, p. 108-122, 2019. Disponível em: <https://revistas.brazcubas.br/index.php/dialogos/article/view/728>. Acesso em: 02 de fev. 2022.

DELEVATI, D. M.; ALVES, M.; KIPPER, L. M.; LUZ, E. T.; CARGNELUTTI E. L.; ROSA, T. F. Implantação da coleta seletiva e sistema de compostagem no campus da UNISC. In: 24º CONGRESSO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Minas Gerais. **Anais...** Minas Gerais: Congresso, 2007.

FIGUEIREDO, R. S.; DE SOUZA, L. M. O uso das redes sociais na Educação Ambiental em tempos de isolamento social. **Devir Educação**, v. 5, n. 1, p. 24-42, 2021.

GIL, A. C. **Como Elaboras Projetos de Pesquisa.** 6. Ed. São Paulo: Atlas. 2017. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258208812_One_Person's_Trash_is_Another_Person's_Treasure_The_Public_Place-making_of_Mount_Trashmore. Acesso em: 12 de fev. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área da unidade territorial: Área territorial brasileira 2020**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101705_informativo.pdf. Acesso em: 12 de fev. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Densidade demográfica. Área territorial brasileira. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101705_informativo.pdf. Acesso em: 12 de fev. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População estimada** Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais, Estimativas da população residente com data de referência 1o de julho de 2021. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101705_informativo.pdf. Acesso em: 12 de fev. 2022.

IMA- Instituto do Meio Ambiente. **Há exatos dois anos era encerrado o lixão de Arapiraca**. Governo de Alagoas, 2018. Disponível em: <https://www.ima.al.gov.br/ha-exatos-dois-anos-era-encerrado-o-lixao-de-arapiraca/#>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

JOHNSON, A. J.; GLOVER, T. D.; STEWART, W. P. One person's trash is another person's treasure: The public place-making of "Mount Trashmore.". **Journal of Park and Recreation Administration**, v. 27, n. 1, p. 85-103, 2009. Disponível em:
seletiva no município de Arapiraca - AL. 64 f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Mestrado em Tecnologias Ambientais) – Campus Marechal Deodoro, Instituto Federal de Alagoas, Marechal Deodoro, 2021.

OLIVEIRA, T. B. de; GALVÃO JUNIOR, A. C. Planejamento municipal na gestão dos resíduos sólidos urbanos e na organização da coleta seletiva. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 21, n. 1, p. 55-64, 2016. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141341522016000100055&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 nov. 2020.

RABELLO, C. R. L. Interação e aprendizagem em Sites de Redes Sociais: uma análise a partir das concepções sócio-históricas de Vygotsky e Bakhtin. **Revista Brasileira de Linguística Aplicada**, v. 15, p. 735-760, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbla/a/J9Dx6TbH3NSBY5tzCvCbRNk/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

RIBEIRO, H.; BESEN, G. R. Panorama da coleta seletiva no Brasil: desafios e perspectivas a partir de três estudos de caso. **InterfacEHS**, v. 2, n. 4, p. 1-18, 2007. Disponível em: <http://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/InterfacEHS/wp-content/uploads/2013/07/2007-art-7.pdf>. Acesso em 13 de fev. 2022

SOUZA, D. O.; SANTOS, L. B. Nexos biopsíquico humano no contexto dos catadores de lixo de uma associação do município de Arapiraca-AL. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 30,

p. e300227, 2020. Disponível em <https://www.scielo.org/article/physics/2020.v30n2/e300227/pt/>. Acesso em: 12 de fev. 2022.

TEIXEIRA, G. V. **Viabilidade ambiental e socioeconômica para adoção de coleta**
TORRES, C. **Guia prático de marketing na internet para pequenas empresas**, 2010.
Disponível em https://www.faneesp.edu.br/site/documentos/Marketing_Internet.pdf. Acesso em: 02 de fev. 2022.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa desenvolvida resultou em dois produtos com abordagens voltadas as Tecnologias e Inovações Ambientais com ferramentas digitais para o engajamento e ampliação da coleta seletiva em Arapiraca -AL. A primeira parte foi o desenvolvimento do aplicativo para dispositivos moveis que conta com as funcionalidades propostas desde a ideia inicial. Os pontos mapeados com a disponibilização de dados gerados pela prefeitura do município, que sempre estará em contato, devido à necessidade de atualização desses pontos, devido a mudanças e possibilidade de implementação de mais pontos. Com o aplicativo pronto e com as informações inseridas, o +ecoponto não pode ser disponibilizado para a população, pois o tramite legal para registro do aplicativo junto ao Governo Federal, ainda está em trânsito para ser aceito, também é necessário realizar um cadastro para disponibilizar na plataforma *Google Play Store*, assim que o registro estiver disponível.

O questionário aplicado com a participação de 170 pessoas, mostrou que o município fará uso dessa ferramenta para ajudar na coleta seletiva da cidade, confirmando que a proposta se mostra uma estratégia importante para que a população possa ter participação ativa em relação à a reciclagem e coleta seletiva.

O aplicativo desenvolvido evidencia a importância da conscientização das pessoas em relação à poluição ambiental; o aplicativo apresenta formas corretas de descarte dos RSU e os danos que esse material pode causar caso seja descartado incorretamente. Corroborando o fato que o ser humano não pode pensar só nos benefícios da tecnologia para executar as tarefas e atividades, mas também, deve se preocupar em preservar o meio ambiente para as gerações futuras.

A utilização de aplicativos é uma importante ferramenta para promoção de educação ambiental e é uma realidade cada vez mais presente no dia a dia da população. A difusão de tecnologias faz dos aplicativos, a forma mais promissora de promover a sensibilização e orientação das pessoas quanto às questões ambientais.

Espera-se dar continuidade à pesquisa, divulgando o aplicativo e seu conteúdo informativo nos ambientes escolares, através da realização de projetos de extensão, bem como pretende-se verificar a aceitação da tecnologia, através da aplicação de questionários para os usuários do aplicativo. Que em um futuro bem próximo o aplicativo possa ser expandido para o Brasil todo.

No tocante ao produto II, em que se trabalhou em consonância com as associações e cooperativa de Arapiraca -AL, percebeu-se o descaso e a luta diária dos catadores envolvidos, sem apoio das políticas públicas, mesmo com o apoio do Ministério Público, muitas das promessas colocadas pela Prefeitura de Arapiraca foram cumpridas no segundo semestre de 2022, e esses trabalhadores tiveram algum amparo, porém é necessário formalizar e ter uma parceria que garanta perante a lei serem contratados como trabalhadores formais. A ASCARA dentre as citadas na dissertação é a mais beneficiada. As demais lutam para continuarem, pois existe a precariedade em estrutura para o desenvolvimento do trabalho.

Por isso, viu-se a necessidade de mostrar a população quem são esses agentes da coleta seletiva do município, a importância de suas ações e sua luta. Isso foi e é possível por meio das mídias sociais, a ferramenta mais rápida que temos para a divulgação desses envolvidos, com isso surgiu toda produção didática informativa apresentada nesse trabalho.

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS - Produtos.

FICHA DE DESCRIÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO

• SOFTWARE / APLICATIVO

Autores: Wallisson Rony de Magalhães Neves	() Permanente; (X) Colaborador
Tarsis Marinho de Souza	(X) Permanente; () Colaborador
Andesson Mendes de Freitas	(X) Mest Prof; () Doutorado
Ana Catarina M. C. Mori da Cunha	(X) Permanente; () Colaborador
Renato Alves Timoteo Muniz	() Permanente; (X) Colaborador

Linha de pesquisa: Tecnologias e Inovações Ambientais

URL:<https://drive.google.com/drive/folders/1MPCAqpxwa9qlDATa7TOzvC4RKCVUU2?usp=sharing>

Descrição do PTT e de sua finalidade (até 50 palavras):

O aplicativo, +Ecoponto tem como função principal indicar os pontos de materiais recicláveis disponíveis em Arapiraca- AL, como: PEVs, associações, cooperativas e outros. No município, área de aplicação não se tem uma ferramenta que possa apresentar detalhadamente esses pontos de entrega, facilitando a procura de quem deseja entregar seus resíduos recicláveis em um local confiável. Nesse sentido, o aplicativo visa estimular a participação da população no processo de descarte correto, com a implementação de tópicos que orientarão seus usuários, como: materiais mais comuns que podem ser descartados; o ciclo saudável do lixo e os pontos de coleta mais próximos, o material é de fácil entendimento, linguagem acessível para que a população possa levar essas ações para o seu dia a dia, com dicas sustentáveis.

Relevância social e econômica

Com um aspecto facilitador e linguagem acessível o +ecoponto, tem uma importante inserção na comunidade, pois ajudará na identificação de pontos em que o usuário possa descartar corretamente seu resíduo com confiança, para que ele seja utilizado na reciclagem, por meio da ação dos catadores. Beneficiando a população no incentivo a coleta seletiva, ajudando a Prefeitura da cidade a aprimorar a coleta e implantar programas que atendam a toda população. As associações e cooperativa existirá uma maior quantidade de material para recolher, assim gerando renda para os catadores, e claro elevando nível de sustentabilidade da cidade que se tornará mais engajada em minimizar os impactos decorrentes do consumismo.

Aderência

O +ecoponto tem um grande potencial de ser aprovado e usado pela população, o questionário aplicado com os 170 participantes, cidadãos do município área de estudo, mostrou que a maioria faria sim uso da ferramenta, comprovando que a implantação será bem aceita, e com ajuda da prefeitura, associações e cooperativa a aquisição será proveitosa e trará de fato bons resultados.

Impacto

A elaboração da ferramenta digital tem como foco, fazer a população arapiraquense se tornar participante e atuante no descarte correto, entender de fato o que é coleta seletiva e seus benefícios. Com isso, será possível reduzir o número de resíduos dispostos em aterros sanitários, que passa a ser recolhido por quem realmente dá uma disposição final ambientalmente adequada. Os impactos positivos para o meio ambiente serão notados por meio da redução desses materiais em locais inapropriados, uma separação consciente por meio da sensibilização para a temática.

Aplicabilidade

A produção se encontra em reta final, e sua distribuição será realizada por meio das mídias sociais e instituições envolvidas, para um alcance maior da população que irá fazer o download, e passará a usar, concluindo a importância da ferramenta nos dias atuais, facilitando o processo de entrega e descarte com sua aplicabilidade dentro do município de Arapiraca-AL.

Inovação

É inovador dentro da sua área de abrangência que é o município de Arapiraca -AL, pois não existe ferramenta similar com esse viés identificado a nível municipal ou estadual, somente a nível nacional, ou em outras localidades, algumas funcionalidades se comparadas com similares, dispõe de informações e contatos de associações e cooperativas para que o usuário possa entrar em contato para doações e informações maiores. Boa parte da população infelizmente não tem conhecimentos dessas instituições dentro da cidade, o aplicativo e inovador também por dar visibilidade esse público excluído da sociedade.

Complexidade

Complexidade maior foi encontrada dentro das modificações sugeridas ao decorrer da elaboração, a busca de dados foi facilitada pela prefeitura que forneceu os dados inseridos no mapeamento. Conhecimento na área de designer ajudou na construção das artes para o aplicativo, como a logo.

FICHA DE DESCRIÇÃO DO PRODUTO TÉCNICO/TECNOLÓGICO

• MATERIAL DIDÁTICO

Autores: Andesson Mendes de Freitas

(X) Mest Prof; () Doutorado

Ana Catarina M. C. Mori da Cunha

(X) Permanente; () Colaborador

Linha de pesquisa: Tecnologias e Inovações Ambientais

URL: Perfil ASCARA (<https://www.instagram.com/ascara.al/>); Perfil COMAR (<https://www.instagram.com/cooperativacomar/>); Vídeo oficina Sabão Ecológico (<https://youtu.be/nUyPFL9XATU>).

Descrição do PTT e de sua finalidade (até 50 palavras):

Além do aplicativo +Ecoponto, e no decorrer do projeto, o envolvimento com a associação ASCARA principalmente, e contato com a COMAR, houve a necessidade de implementar um material didático informativo sobre quem é a ASCARA e COMAR, bem como o papel destas na comunidade. Assim, foi criado um perfil em mídia social (Instagram) para o COMAR e cards informativos para *feed*, modificação de slogan, aprimoramento no visual dos perfis, para dá personalidade a essas instituições. Visando expandir dentro da internet conhecimento e informação sobre coleta seletiva, reciclagem e sustentabilidade, esse material didático foi inserido dentro de cards que a ASCARA e COMAR postam dentro de seus perfis, tudo isso para um maior engajamento e distribuição de informação confiável com um visual agradável. Foi possível também elaborar um vídeo com uma oficina de sabão ecológico, ministrado pela presidenta da ASCARA, disponibilizado no *Youtube*, com o intuito de disseminar esse produto para comercialização e dar visibilidade para o trabalho da associação.

Relevância social e econômica

Os perfis apresentam uma linguagem fácil, dados relevantes sobre temas da área ambiental, coleta seletiva e reciclagem. Que agregam informações importantes para sensibilização e engajamento com as associações e cooperativa. Para a ASCARA a divulgação do seu sabão ecológico pode gerar encomendas que irão trazer um retorno financeiro. Junto a disseminação dos cards por meio de compartilhamento rápido no Instagram gera também conhecimento de que a instituição existe e ajuda no recolhimento de Resíduos Sólidos Urbanos. Diante disso, as organizações estão buscando fomentar o relacionamento com os seus públicos (seguidores) clientes (doadores), visto que o compartilhamento de fotos, principal recurso do *software*, é um dos meios mais efetivos no que diz respeito a atrair a atenção dos consumidores. Como consequência dessas mudanças, ressalta-se a estratégia, na qual o foco é ser encontrado pelos clientes nos canais de busca e tem o intuito de atrair.

Aderência

Por parte da ASCARA e COMAR foi muito bem aceito, o retorno dos perfis vem com a crescente no número de seguidores. E agradecimentos pelo trabalho realizado dentro do projeto, no qual os representantes visam esperança e depositam confiança para que possam ser vistos pela sociedade.

Impacto

A elaboração da ferramenta digital tem como foco, fazer a população arapiraquense se tornar participante e atuante no descarte correto, entender de fato o que é coleta seletiva e seus benefícios. Com isso, será possível reduzir o número de resíduos dispostos em aterros sanitários, que passa a ser recolhido por quem realmente dá uma disposição final ambientalmente adequada. Os impactos positivos para o meio ambiente serão notados por meio da redução desses materiais em locais inapropriados, uma separação consciente por meio da sensibilização para a temática. A conscientização da importância da Educação Ambiental é sintomática para que a questão do resíduo urbano encontre um auxílio à redução de seus impactos.

Aplicabilidade

No que se refere aos canais digitais, o surgimento das redes sociais, como o Instagram, estreitou e facilitou as relações entre as pessoas no nível particular e pessoal e também modificou o padrão de comunicação entre as empresas e seu público. Assim, os perfis bem elaborados, com informações, e *designer* atraente tem seu alcance elevado, são inúmeras as vantagens proporcionadas pelo Instagram, podendo se destacar a maior proximidade de interação com o público.

Inovação

Com o desenvolvimento do *marketing*, faz-se necessário expor o perfil de associações e cooperativas, visto que houve uma mudança na era da conectividade, bem como evidenciar o caminho que deve ser percorrido para conquistar seguidores e clientes, o perfil voltado a dicas sustentáveis e tornar mais pessoas engajadas no descarte correto, pode ser uma ferramenta eficaz para atrair esses consumidores por meio do uso assertivo da rede social Instagram.

Complexidade

Não foram encontradas complexibilidades na construção dessa etapa do projeto.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO *GOOGLE FORMS*.

Pesquisa: Pontos de Coleta Seletiva.

Olá! Me chamo Andesson Mendes de Freitas, sou aluno do Mestrado do IFAL, Campus Marechal Deodoro - PPGTEC (Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Ambientais). Para iniciar minha pesquisa que será realizada em Arapiraca- AL, estou solicitando a participação da população respondendo o presente questionário. Leia sobre o projeto abaixo e veja os termos. Agradeço a colaboração com minha pesquisa, sua contribuição é fundamental para o desenvolvimento do projeto.

1. COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM SERES HUMANOS (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido).

Você está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada "PONTOS DE COLETA: UM APLICATIVO DE APOIO À GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM ARAPIRACA-AL". Este projeto visa a implantação de um aplicativo que mapeia e dispõe os pontos de coleta de RSU (coleta seletiva) em Arapiraca- AL, buscando estimular nos munícipes o descarte correto. Também, será disponibilizado no app o tipo de resíduo que cada local recebe, informações sobre tempo de vida de cada material, sobre reuso e ações para redução do consumo, que irão ser inseridas por meio de imagens informativas, link de vídeos de um canal específico do autor no Youtube, com oficinas, guias didáticos com ações sustentáveis para que a população comece a repensar seus hábitos. Visto que, o município se destaca como um dos maiores geradores de RSU na região do Agreste Alagoano, gerando 251,08 t/dia. (ALAGOAS, 2016). Cabe ressaltar, que a participação da sociedade no processo de gerenciamento dos RSU deixa de ser esporádica e coloca-se como um dever de todo cidadão, conforme consta na Constituição de 1988, em seu art. 225 (p.374). [...] todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida sadia, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p. 374). Sua participação é voluntária e anônima e será de grande importância, pois irá ajudar na finalização do aplicativo, com uma aparência e nome escolhido pela população. Os dados que serão visualizados com base nas respostas aqui inseridas, irão ajudar a verificar o perfil da população arapiraquense com relação a coleta seletiva. A pesquisa não trará riscos, o benefício que trará é facilitar o descarte correto na cidade ajudando associações de catadores e na reciclagem, levando o município a crescer em coleta seletiva. Segue o contato da pesquisador, caso deseje tirar dúvidas sobre o projeto ou a pesquisa. E-mail: amf4@aluno.ifal.edu.br. Ao participar, estará de acordo com a declaração: Declaro que entendi os objetivos e benefícios de minha participação na pesquisa e consinto em participar do estudo.

Marcar apenas uma oval.

Concordo

Não concordo

Pesquisa: Pontos de Coleta Seletiva.

13/01/2022 18:12

Pesquisa: Pontos de Coleta Seletiva.

2. 1) Qual seu sexo?

Marcar apenas uma oval.

- Masculino
- Feminino
- Prefiro não dizer

3. 2) Qual a sua faixa etária (idade) ?

Marcar apenas uma oval.

- 15 a 20 anos
- 20 a 30 anos
- 30 a 40 anos
- 40 a 50 anos
- 50 a 60 anos

4. 3) Nível de escolaridade?

Marcar apenas uma oval.

- Ensino Fundamental incompleto.
- Ensino Fundamental completo.
- Ensino Médio incompleto.
- Ensino Médio completo.
- Ensino Superior.
- Mestrado.
- Doutorado.

13/01/2022 18:12

Pesquisa: Pontos de Coleta Seletiva.

5. 4) Você separa o seu lixo para reciclagem ?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 As vezes.

6. 5) Conhece alguma iniciativa (associação, cooperativa) ou ponto de coleta para reciclagem perto de você?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

7. 6) Você usaria um aplicativo que te mostrasse os pontos de coletas, para descarte de resíduos recicláveis (plástico, papel, vidro, etc) mais próximos da sua casa?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

8. 7) Por qual motivo você usaria o aplicativo?

Nessa questão você pode marcar mais de uma opção.

Marque todas que se aplicam.

- Dar um destino correto aos resíduos "lixo".
 Mudança de habito, pensar no Meio Ambiente.
 A facilidade de encontrar pontos de coletas seletiva perto de casa.

13/01/2022 18:12

Pesquisa: Pontos de Coleta Seletiva.

9. 8) você acredita que um aplicativo com essa iniciativa seria útil para a população?

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não
- Talvez

10. 9) Qual nome você escolheria para o aplicativo?

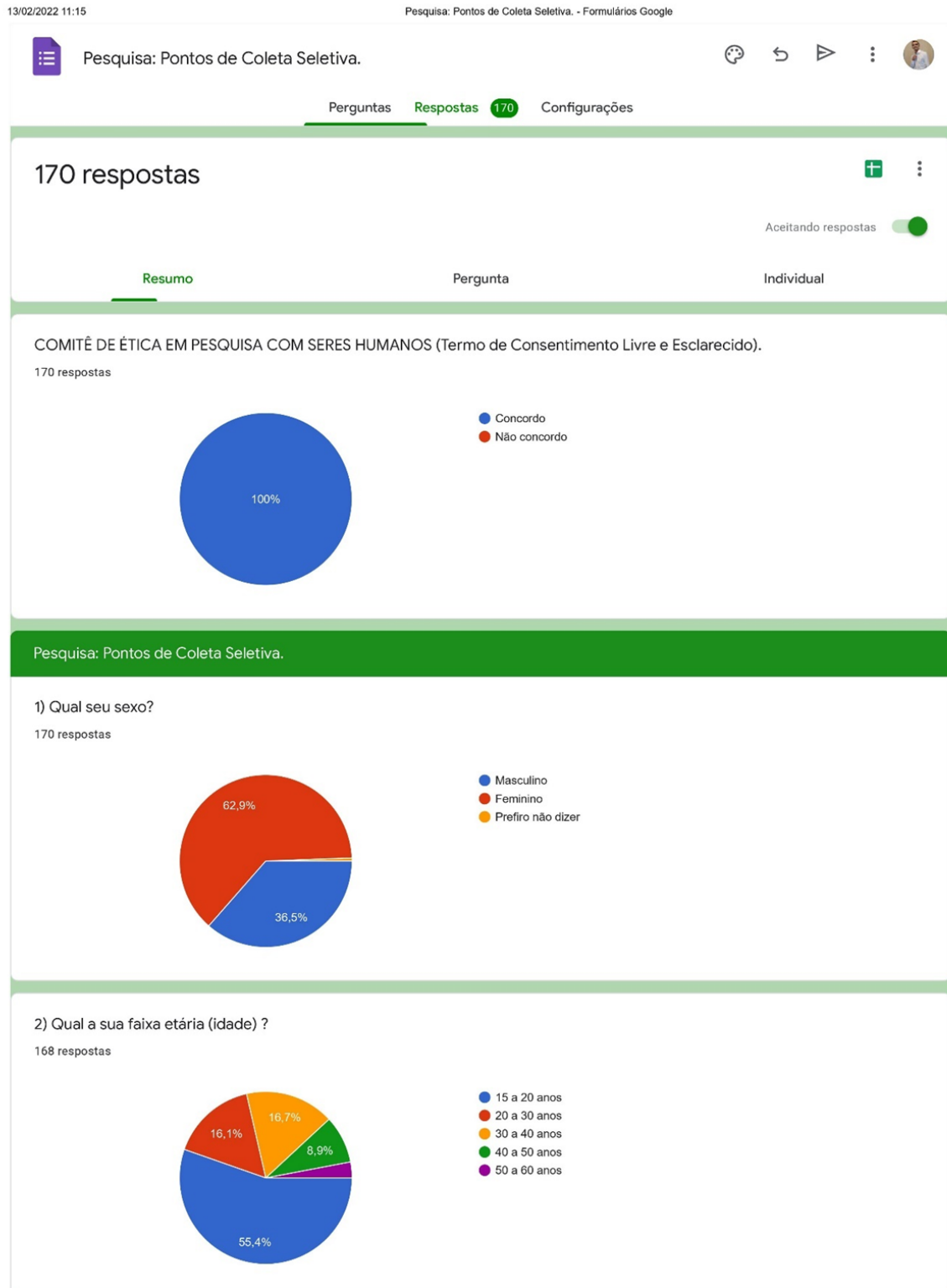
Marcar apenas uma oval.

- Pontos de Coleta.
- Ponto Certo.
- DescarteAqui.
- Descarte Certo.
- Destino Certo.
- ECOponto.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B- RESULTADO DO QUESTIONÁRIO.



Pesquisa: Pontos de Coleta Seletiva.

Perguntas Respostas 170 Configurações

Nível de Ensino	Porcentagem
Ensino Fundamental completo.	42,4%
Ensino Superior.	28,2%
Ensino Médio completo.	14,7%
Mestrado.	-
Doutorado.	-
Ensino Fundamental incompleto.	-
Ensino Médio incompleto.	-

4) Você separa o seu lixo para reciclagem ?

170 respostas

Resposta	Porcentagem
Sim	20,6%
Não	44,1%
As vezes.	35,3%

5) Conhece alguma iniciativa (associação, cooperativa) ou ponto de coleta para reciclagem perto de você?

169 respostas

Resposta	Porcentagem
Sim	31,4%
Não	68,6%

6) Você usaria um aplicativo que te mostrasse os pontos de coletas, para descarte de resíduos recicláveis (plástico, papel, vidro, etc) mais próximos da sua casa?

170 respostas

Resposta	Porcentagem
Sim	98,2%
Não	1,8%

13/02/2022 11:15

Pesquisa: Pontos de Coleta Seletiva. - Formulários Google

