

CENTRO UNIVESITÁRIO UNIFACVEST
CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO
ÁGATA PALOMA DOS ANJOS FOGAÇA

**RECYCLECONNECT: UM
APLICATIVO PARA COLETA
SELETIVA**

LAGES

2023

ÁGATA PALOMA DOS ANJOS FOGAÇA

**RECYCLECONNECT: UM
APLICATIVO PARA COLETA
SELETIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Aluno: Ágata Paloma dos Anjos Fogaça
Coorientador: Marcelo Goulart Souza

LAGES

2023

ÁGATA PALOMA DOS ANJOS FOGAÇA

**RECYCLE CONNECT: UM APLICATIVO
PARA COLETA SELETIVA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Centro Universitário UNIFACVEST como parte dos requisitos para a obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Aluno: Ágata Paloma dos Anjos Fogaça
Coorientador: Marcelo Goulart Souza

Lages, SC __/__/2023. Nota ____
(data de aprovação) (assinatura do orientador do trabalho)

(coordenador do curso de graduação, nome e assinatura)

**RECYCLECONNECT: UM
APLICATIVO PARA COLETA
SELETIVA**

RESUMO

A coleta seletiva é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável e tornou-se uma ação importante na vida moderna devido ao aumento do consumo e conseqüentemente do lixo produzido. O lixo mundial deve ter um aumento de 1,3 bilhão de toneladas para 2,2 bilhões de toneladas até o ano de 2025, segundo as estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Desse modo, o objetivo deste trabalho é desenvolver uma ferramenta baseada num aplicativo denominado RecycleConnect, que propõe uma solução inovadora para promover a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos em qualquer município. A metodologia utilizada foi a pesquisa bibliográfica aplicada, que fundamenta o desenvolvimento de um aplicativo móvel intuitivo e de fácil utilização que fornece aos usuários informações sobre os locais de coleta seletiva, horários de funcionamento e tipos de resíduos aceitos. Um dos objetivos do aplicativo, é o aumento na participação na coleta seletiva e conscientização sobre a importância da reciclagem, que os usuários tenham maior facilidade em encontrar pontos de coleta e se sintam encorajados a adotar essa prática em seu dia a dia e, que o aplicativo contribua significativamente para o aumento da taxa de reciclagem nas cidades, reduzindo a quantidade de resíduos destinados aos aterros sanitários e promovendo a preservação ambiental. Por fim, espera-se com o uso do aplicativo que influencie a população a desenvolver hábitos da coleta seletiva de resíduos, bem como o de reciclagem, estimulando a participação ativa dos cidadãos e promovendo a preservação do meio ambiente.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Tecnologia da Informação, Reciclagem.

¹ Graduando em Ciência da Computação pela Unifacvest. mail: agata_paloma@hotmail.com

² Professor Orientador Marcelo Goulart Souza departamento de Ciência da Computação

ABSTRACT

Selective collection is extremely important for sustainable development and has become an important action in modern life due to increased consumption and consequently the waste produced. The world's waste is expected to increase from 1.3 billion tons to 2.2 billion tons by the year 2025, according to estimates by the United Nations Environment Program. Thus, the objective of this work is to develop a tool based on an application called RecycleConnect, which proposes an innovative solution to promote the selective collection and recycling of solid waste in any municipality. The methodology used was applied bibliographical research, which underlies the development of an intuitive and easy-to-use mobile application that provides users with information about selective collection sites, opening hours and types of waste accepted. One of the objectives of the application is to increase participation in selective collection and awareness of the importance of recycling, that users find it easier to find collection points and feel encouraged to adopt this practice in their daily lives, and that the application contributes significantly to increasing the recycling rate in cities, reducing the amount of waste sent to landfills and promoting environmental preservation. Finally, the use of the application is expected to influence the population to develop habits of selective waste collection, as well as recycling, encouraging the active participation of citizens and promoting the preservation of the environment.

Keywords: Environment, Information Technology, Recycling.

³ Graduando em Ciência da Computação pela Unifacvest. mail: agata_paloma@hotmail.com

⁴ Professor Orientador Marcelo Goulart Souza departamento de Ciência da Computação

1 Introdução

A falta de coleta seletiva de resíduos é um problema que resulta na contaminação do solo, da água e do ar, além de dificultar a reciclagem e o reaproveitamento de materiais. Isso causa efeitos negativos ao meio ambiente, prejudicando a saúde humana e a biodiversidade, e aumentando o consumo de recursos naturais. É fundamental implementar sistemas eficientes de coleta seletiva para minimizar esses impactos e promover a sustentabilidade ambiental (SMITH et al., 2018). Os recursos que o meio ambiente nos proporciona estão sendo mal utilizados, como mostra Duke Energ (2002, p.38):

- Água – sendo essencial à vida, constitui um dos bens mais preciosos à disposição da humanidade, mas a contaminação da água é uma das maiores preocupações ambientais e somos nós mesmos que acabamos prejudicando-a;
- Ar – a qualidade do ar hoje está descartada, pois com o aumento das indústrias que funcionam sem licença ambiental e com muitos veículos nas ruas, a poluição no ar cresceu, prejudicando não só o meio ambiente, como causando danos a saúde das pessoas;
- Solo – considerado um organismo complexo, repleto de seres vivos e de substâncias minerais em constante interação e interdependência, o solo tem que ser tratado com cuidado no manejo de substâncias poluentes, sendo os odores, os gases tóxicos, chorume, fauna nociva, além do quase inevitável impacto visual negativo.

A aplicação, propõe uma solução tecnológica para facilitar e promover a coleta seletiva e pode ser utilizado em qualquer município do Brasil. Além disso, também faz uso de recursos como localização dos pontos de coleta, informações sobre materiais aceitos, busca aumentar a conscientização sobre a importância da coleta seletiva. Com o aumento do consumo de materiais industrializados, evidenciou o crescimento da poluição no meio ambiente. Segundo Thompson et. al., 2017: “Com o rápido crescimento populacional, especialmente em países de baixa e média renda, a geração de resíduos está aumentando a uma taxa sem precedentes. Por exemplo, os resíduos globais anuais provenientes apenas de equipamentos elétricos e eletrônicos

terão aumentado de 33,8 para 49,8 milhões de toneladas entre 2010 e 2018.”

De acordo com a citação de Silva et. al., 2015: “As sociedades são as principais causadoras de um dos maiores problemas que circulam o meio ambiente, que são a poluição do ar, solo, alimentos por meio do lixo e as consequências pelo simples fato de não separarem e reciclarem de forma contundente e por não possuírem a visão de que esses problemas podem afetar e vão afetar as futuras gerações.”

A partir da década de 1980, a produção de embalagens e produtos descartáveis aumentou significativamente, assim como a produção de lixo, principalmente nos países desenvolvidos. Muitos governos e ONGs estão cobrando de empresas posturas responsáveis: o crescimento econômico deve estar aliado à preservação do meio ambiente. As atividades como campanhas de coleta seletiva de lixo e reciclagem de alumínio e papel, já são comuns em várias partes do mundo. Nesse sentido, objetivou-se com esse trabalho desenvolver um aplicativo para mitigar problemas e facilitar a coleta seletiva.

1) Objetivo Geral

Desenvolver o aplicativo como uma ferramenta de apoio à coleta seletiva nas cidades, visando facilitar o acesso à informação sobre os pontos de coleta.

2) Objetivos Específicos

1) Desenvolver uma interface intuitiva e de fácil navegação no aplicativo, tornando-o acessível a todos os usuários, independentemente de sua familiaridade com tecnologia.

2) Implementar um sistema de geolocalização no aplicativo, permitindo que os usuários encontrem os pontos de coleta mais próximos de sua localização atual.

3) Integrar o RecycleConnect com as redes sociais e outros canais de comunicação.

4) Gerar dados para que sejam possíveis gerar estatísticas para a tomada de

decisão do poder público ou iniciativa privada.

2 Fundamentação Teórica

A pesquisa baseou-se em melhorias que visam facilitar e promover a coleta seletiva em qualquer município. A conscientização sobre essa importância, tem se tornado cada vez mais relevante em todo o mundo. A implementação de práticas de coleta seletiva contribui para a redução do impacto ambiental e a preservação dos recursos naturais (SCHULZE et al., 2017). A coleta seletiva é um processo que envolve a separação de resíduos recicláveis dos resíduos não recicláveis, permitindo sua destinação correta para reciclagem. O volume de lixo que os brasileiros geraram no ano de 2022 ,segundo o último Panorama dos Resíduos Sólidos do Brasil (2022), levantamento realizado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe). É equivalente a 85,2 milhões de carros enfileirados, eles dariam a volta no planeta 7,6 vezes.

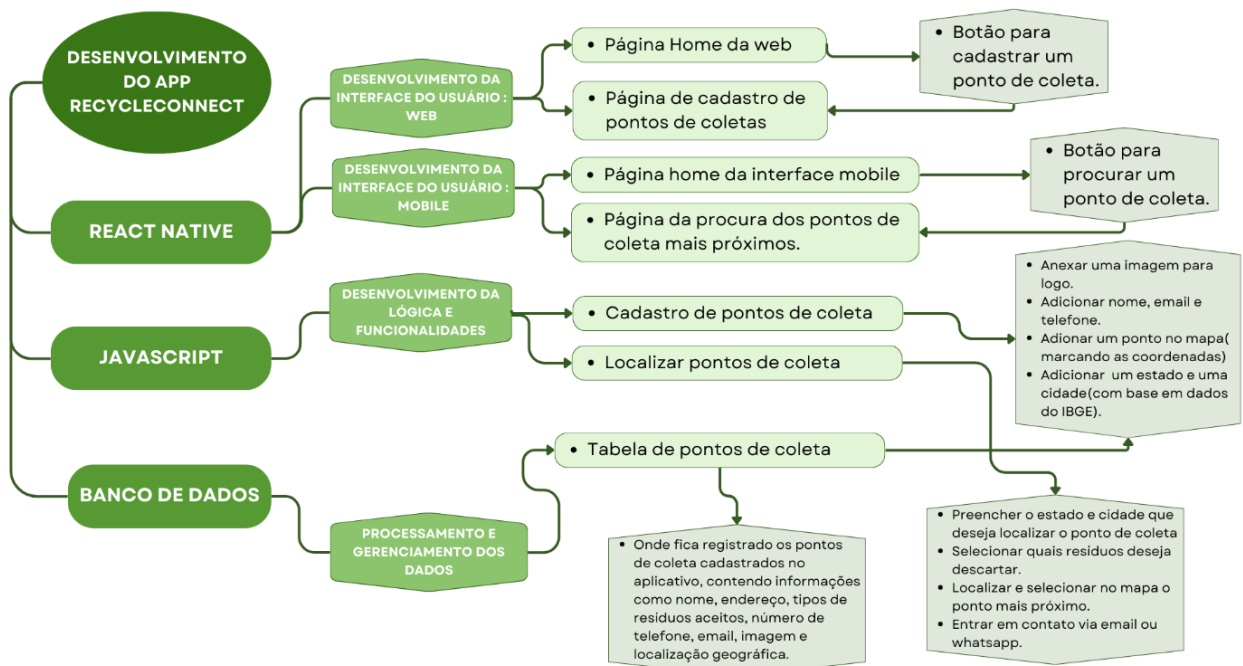
Em 2022, produziu-se 81,8 milhões de toneladas de resíduos nas áreas urbanas, o que representa 224 mil toneladas diárias. Cada pessoa gerou, em média, 381 kg por ano, o que significa mais de um quilo de lixo por dia. Nesse contexto, os aplicativos móveis têm sido amplamente utilizados como ferramentas para promover práticas sustentáveis e conscientização ambiental. Eles oferecem uma maneira conveniente e acessível de fornecer informações e recursos relacionados à sustentabilidade (TELLO-LEAL et al., 2020). Além disso, foi elaborado o aplicativo para fornecer informações sobre pontos de coleta seletiva, horários de funcionamento e tipos de resíduos aceitos. O desenvolvimento do aplicativo para coleta seletiva requer uma abordagem que considere as necessidades e demandas da comunidade, além de uma interface intuitiva e de fácil navegação.

A integração com os sistemas de gerenciamento de resíduos existentes na cidade também é fundamental para garantir a eficiência e a eficácia do aplicativo (SORIANO-MALDONADO et al., 2020). Entretanto, a usabilidade e a experiência do usuário devem ser priorizadas para garantir que o aplicativo seja acessível a todos os públicos, independentemente do nível de familiaridade com tecnologia.

3 Material e Métodos

A motivação do desenvolvimento do aplicativo para mitigar problemas da coleta seletiva inicialmente foi verificada a demanda no município de Lages, SC. Porém essa aplicação não se restringe apenas a apenas um município, podendo ser utilizado em qualquer cidade do Brasil. A finalidade de fornecer informações sobre a coleta seletiva, locais de descarte adequado e incentivar a participação da população no processo de reciclagem. A funcionalidade foi desenvolvida utilizando a linguagem de programação JavaScript e o framework React Native, que permite a criação de aplicativos móveis multiplataforma. O fluxograma de atividades do aplicativo RecycleConnect está ilustrado conforme fluxograma na Figura 1.

Figura 1. Fluxograma de atividades do aplicativo.



Fonte: Própria autora (2023).

De acordo com o fluxograma ilustrado na Figura 1, o desenvolvimento do aplicativo baseou-se em três principais componentes: React Native, JavaScript e o Banco de Dados. O React Native foi utilizado como o framework de desenvolvimento para a criação do aplicativo móvel. É uma tecnologia que permite desenvolver

aplicativos nativos para iOS e Android, usando a linguagem de programação JavaScript. O JavaScript foi a linguagem de programação amplamente utilizada no escopo do aplicativo, tanto de websites quanto de mobile. Quanto ao banco de dados foi desenvolvido com o SQLite, que é utilizado para armazenar e gerenciar as informações relacionadas aos pontos de coleta cadastrados no aplicativo. Sua função principal é permitir o armazenamento persistente dos dados, garantindo que as informações inseridas pelos usuários e as configurações do aplicativo sejam mantidas mesmo após o encerramento ou reinício do aplicativo.

Portanto, o RecycleConnect foi projetado com uma interface amigável e intuitiva, permitindo que os usuários localizem facilmente os pontos de coleta seletiva mais próximos, visualizem informações detalhadas sobre cada local, como endereço e tipos de resíduos aceitos. As etapas do desenvolvimento são:

- 1) Estudo sobre a importância da reciclagem e formas de auxiliar as pessoas a adotarem práticas sustentáveis;
- 2) Pesquisa e análise das tecnologias para desenvolvimento de aplicativos móveis de coleta seletiva;
- 3) Elaboração do layout intuitivo e atrativo do aplicativo;
- 4) Desenvolvimento do aplicativo utilizando JavaScript e React Native, integrando funcionalidades e recursos;
- 5) Realização de testes de usabilidade;
- 6) Gerar informações estatísticas para os órgãos públicos ou privados.

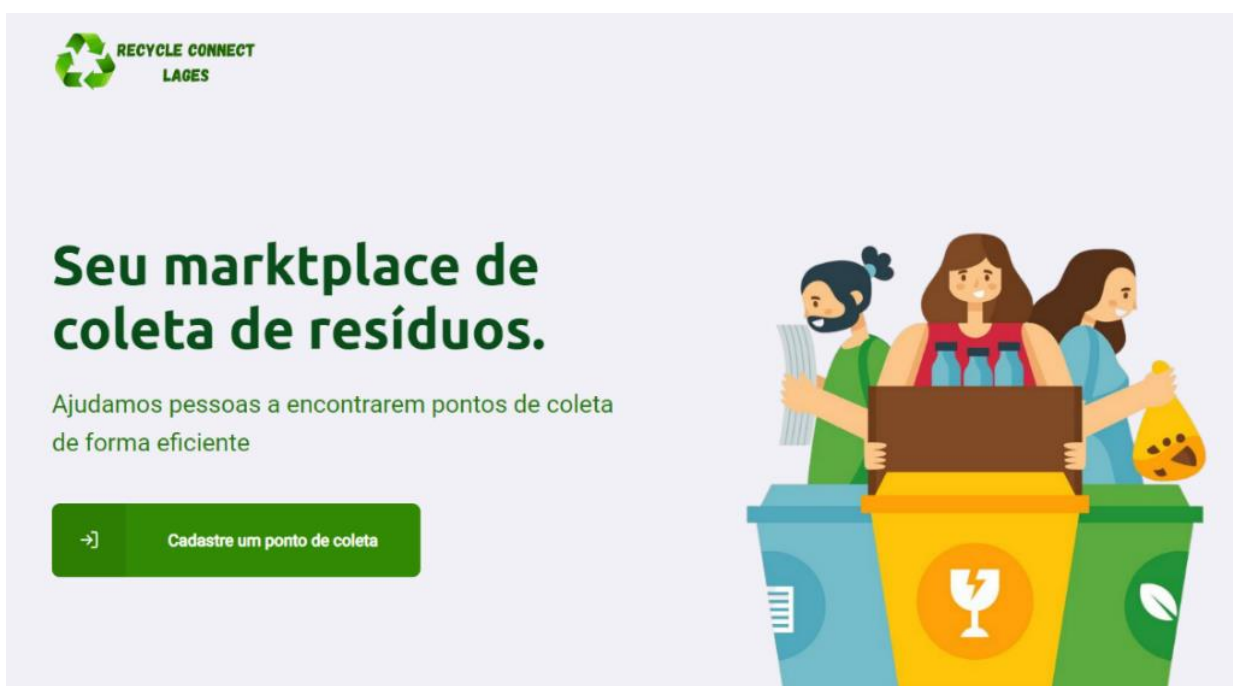
O aplicativo RecycleConnect fornece recursos como localização geográfica dos pontos de coleta e informações sobre os materiais aceitos em cada local. Ao utilizar o aplicativo, os cidadãos de qualquer município podem contribuir ativamente para a preservação do meio ambiente e a sustentabilidade das cidades.

4 Resultados e discussão

Espera-se com o desenvolvimento do aplicativo, a contribuição do fácil acesso a informações sobre a coleta seletiva e locais de descarte adequado, podendo incentivar a população na separação correta dos resíduos para a reciclagem devido a

sua facilidade de uso. Além disso, pode influenciar em uma maior conscientização da população sobre a importância de adotar práticas sustentáveis e contribuir para a preservação do meio ambiente. O recurso de mapa interativo do aplicativo permitiu que os usuários encontrassem facilmente os pontos de coleta mais próximos de sua localização. Desse modo, podendo facilitar o processo de descarte correto de resíduos, eliminando barreiras e tornando a coleta seletiva mais acessível. Os layouts do aplicativo foram ilustrados nas Figuras 2, 3 e 4.

Figura 2. Interface website.



Fonte: Própria autora (2023).

A Figura 2 ilustra a interface da página home na web, onde o usuário irá através do botão “cadastrar um ponto de coleta”, ser direcionado para a página de cadastro (Figura 3). Essa interface é destinada as empresas que queiram cadastrar o seu ponto de coleta.

Figura 3. Cadastro do ponto de coleta.

The desktop form for registering a collection point features the 'RECYCLE CONNECT LAGES' logo at the top left and a 'Voltar para home' link at the top right. The main heading is 'Cadastro do ponto de coleta'. Below this is a large green box with a dashed border containing an upload icon and the text 'Imagem do estabelecimento'. Underneath is a 'Dados' section with input fields for 'Nome da entidade', 'E-mail', and 'Whatsapp'.

The mobile form for registering a collection point includes a map titled 'Endereço' with the instruction 'Selecione o endereço no mapa'. Below the map are dropdown menus for 'Estado' and 'Cidade'. The 'Itens de coleta' section, titled 'Selecione um ou mais itens abaixo', offers six categories: 'Lâmpadas', 'Pilhas e Baterias', 'Papéis e Papelão', 'Resíduos Eletrônicos', 'Resíduos Orgânicos', and 'Óleo de Cozinha'. A green 'Cadastrar ponto de coleta' button is positioned at the bottom right.

Fonte: Própria autora (2023).

Figura 4. Interface mobile

The mobile app home screen displays the time 23:52 and battery level at 70%. It features the 'RECYCLE CONNECT LAGES' logo and the heading 'Seu marketplace de coleta de resíduos'. A sub-heading reads 'Ajudamos pessoas a encontrarem pontos de coletas de forma eficiente.' Below this are input fields for 'Digite a UF' and 'Digite a cidade', followed by a green 'Entrar' button with a right-pointing arrow.

The mobile app search screen shows the time 23:53 and battery level at 70%. It begins with a 'Bem vindo.' greeting and the instruction 'Encontre no mapa um ponto de coleta.' A map from Apple Maps shows the Lages area with various landmarks. At the bottom, there are three category buttons: 'Lâmpadas', 'Pilhas e Baterias', and 'Papéis e Papelão'.

Fonte: Própria autora (2023).

A Figura 3, ilustra a interface da página de cadastro onde a empresa tem a opção de inserir uma logo que vai identificar seu ponto, nome, email, WhatsApp, vai definir no mapa sua localização identificando estado e cidade e finalizar seu cadastro. Já a Figura 4, contém a interface mobile foi direcionada para os usuários que estão procurando um ponto de coleta. O usuário vai identificar o estado e a cidade para localizar o ponto mais próximo. Quando o usuário clicar no botão “entrar”, o aplicativo irá direcionar para a página onde vai localizar o ponto mais próximo. Quando direcionado para a próxima interface, o mapa irá apresentar os pontos de coletas cadastrados mais próximos. Nas opções de coleta, o usuário pode selecionar quais pontos de coleta deseja encontrar. Dessa forma, o mapa vai apresentar os pontos que coletam o resíduo selecionado.

Por fim, através do sistema de banco de dados do RecycleConnect, os dados coletados referente aos usuários, endereços, tipos e quantidade de resíduos entregues. Esses dados podem ser processados em informações que podem ser fornecidas para diferentes órgãos, públicos ou privados, com a finalidade de obter estatísticas sobre a gestão de resíduos em diferentes locais. Essas estatísticas podem auxiliar na alocação de recursos de forma mais eficiente e na implementação de políticas públicas direcionadas à coleta seletiva e à gestão de resíduos. Por fim, o sistema fornece informações essenciais para a tomada de decisões controladas e estratégicas na gestão de resíduos por parte dos municípios.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do aplicativo RecycleConnect propõe ser uma alternativa na solução para mitigar problemas na coleta seletiva de resíduos. Inicialmente no município de Lages, SC, também podendo ser utilizado nos demais municípios.

REFERÊNCIAS

ABNT. NBR 10004, 2004. Resíduos sólidos, classificação de resíduos. Rio de Janeiro, 2004, 63p.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Apresentação de projetos de

aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos: NBR 8419. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

ABNT. Classificação de resíduos sólidos: NBR 10.004. 2. ed. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

BENSON, M. H.; CRAIG, R. K. The end of sustainability. *Society & Natural Resources: An International Journal*, v. 27, n. 7, p. 777-782, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. A política dos 5 R's. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/9410-a-politica-dos-5-r-s>. Acesso em: 15 de 05 de junho de 2018.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 401, de 4 de novembro de 2008. Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências. Publicada no DOU nº 215, de 5 de novembro de 2008, Seção 1, página 108-109. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=589>. Acesso em 05 de junho de 2018.

GONÇALVES, P. A cultura do supérfluo: lixo e desperdício na sociedade de consumo. Rio de Janeiro: Garamond, 2011.

MENDEZ, Gabriel de Pinna e MAHLER, Claudio Fernando. Evolution of Integrated Solid Waste Management Systems in Brazilian Cities under the National Solid Waste Policy. v. 40, e11. *Revista Ciência e Natura*, Santa Maria - RS, 2018.

MENDONÇA, Francisco. Impactos Socioambientais Urbanos. Curitiba: UFPR, 2011.

OLIVEIRA, Anna Silva; PEREIRA, Hailton Ferreira. Proposta didática de conscientização ambiental em ambiente não formal. *Anais da Semana de Licenciatura*, v. 1, n. 5, p. 1-7, 2015.

PEREIRA, Suellen Silva; CURI, Rosires Catão. Meio ambiente, impacto ambiental e desenvolvimento sustentável: conceituações teóricas sobre o despertar da consciência ambiental. *Revista Reunir*, v. 2, n. 4, p. 35-57, set/dez., 2012.

SAMPAIO, Bruna Dienifer; SOUZA, Antônio Cezar Leal; TROMBETA, Letícia Roberta. Catadores de materiais recicláveis no município de Santo Anastácio, São Paulo: Consumismo e precarização do trabalho. *Revista Pegada*, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 167-186, dez., 2014.

SCHOTT FILHO, Odeir et al. Projeto Estiva: uma iniciativa de gestão de resíduos sólidos urbanos em comunidades de baixa renda. *Revista ELO–Diálogos em Extensão*, v. 6, n. 3, 2017.

SCHIO, Simara Saquet. Estudo de Caso Acerca da destinação do lixo doméstico e conscientização ambiental em Restinga Sêca-RS. *Boletim Geográfico do Rio Grande do Sul*, Porto Alegre, n. 27, p. 9-29, mar., 2016.

SILVA, Pamela Lais Cabral et al. A informação como instrumento de eficiência para o programa de coleta seletiva nos bairros de uma cidade no Sul do Brasil. Revista Ciência e Natura, Santa Maria - RS, v. 39, n. 1, p.179-186, Jan-Abr, 2017.

SILVA, Eduardo Robini da et al. Caracterização das pesquisas de teses em administração com abordagem qualitativa. Revista de Administração de Roraima-UFRR, Boa Vista, v. 6, n. 1, p. 194-223, jan./jun., 2016.

SILVA FILHO, Waldir da; da Silva, SILVA, Francisco Frederico; LOPES, José Carlos de Jesus; SILVA, Paula da Silva. A Produção dos Resíduos Sólidos Urbanos: Os Persistentes Desafios Socioambientais Para a Gestão Pública. Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, v. 10, n. 4, p. 1271-1294, 2017.