ANAIS
IV EURO ELECS
2021

ARTIGO

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: DIAGNÓSTICO E SOLUÇÕES TÉCNICAS PARA A REGIÃO DO POTENGI

SANTOS, Letícia Ribeiro
(ribeiro.leticia@academico.ifrn.edu.br)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Brasil

MAURÍCIO, Rita Varela
(rita.v@academico.ifrn.edu.br), ARAÚJO
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Brasil

Neuber Nascimento
(neuber.araujo@ifrn.edu.br)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Brasil

FERREIRA, Daniela da Silva
(ferreira.daniela@academico.ifrn.edu.br)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Brasil

DANTAS, Petterson Michel
(petterson.dantas@ifrn.edu.br)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Brasil

SILVA, Ariany Kelly Soares de Araújo
(ariany.araujo@academico.ifrn.edu.br)
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN), Brasil

PALAVRAS-CHAVE:

Resíduos da Construção Civil, Gestão de resíduos, Ecoponto.

RESUMO

A partir da necessidade de promover e divulgar ações que provenham a educação ambiental na comunidade, assim como destinar adequadamente os resíduos gerais, este projeto consiste em elaborar um instrumento de gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC) para municípios do Rio Grande do Norte situados na região do Potengi, buscando proporcionar à população o acesso às informações ambientais relacionadas ao gerenciamento dos resíduos, além de oferecer possibilidades de reutilização, reciclagem e redução destes no ambiente; propiciar aos alunos envolvidos o desenvolvimento de pesquisas, correlacionando informações obtidas e verificando a interdisciplinaridade entre os cursos do campus. Com isso, a metodologia apresentada visou contribuir para o processo de interiorização da educação profissional. O trabalho foi desenvolvido durante o período da pandemia causada pelo novo coronavírus, portanto, para sua realização, a equipe utilizou plataformas e aplicativos que permitissem o trabalho à distância. Foram realizadas reuniões na plataforma Google Meet para definir a execução de metas e tarefas e para realizar o levantamento do material bibliográfico técnico, teórico e normativo sobre o gerenciamento do RCC, em períodos pré-determinados. Investigou-se a viabilidade da implantação de um Ecoponto na cidade de Boa Saúde, avaliando sua eficiência e ressaltando as vantagens deste modelo de gestão do RCC. Os resultados indicaram a ausência de comunicação entre a prefeitura e a população sobre a destinação do RCC e permitiram elaborar um estudo inicial do projeto para uma unidade de destinação adequada aos resíduos no município.

1. INTRODUÇÃO

A deposição irregular dos Resíduos da Construção Civil (RCC) em locais públicos e inadequados têm sido uma problemática nos municípios brasileiros, provocando diversos impactos ambientais e expensas de limpeza pública aos órgãos municipais. A capital potiguar (Natal) conta com cerca de 890.480 habitantes (IBGE, 2020) e são coletadas mais de 8 mil toneladas de RCC por mês, que são destinados para um aterro especializado localizado em Extremoz dentro de uma Área de Proteção Ambiental (ARAÚJO, 2020).

Estima-se que em torno de 35% das quantidades geradas de resíduos de construção e demolição do mundo sejam direcionadas para aterros, sem nenhum tratamento adicional, embora esforços para reciclar e reutilizar sejam cada vez mais investigados (MENEGAKI; DAMIGOS, 2018).

Constatou-se que não há tratamento para o RCC em alguns municípios do Rio Grande do Norte, exceto em Natal e Extremoz. Logo, os demais municípios do estado não possuem destinação nem tratamento adequado para seus RCC, tornando esse projeto de suma relevância para o contexto ambiental contemporâneo.

Em relação ao respaldo legal, a PNRS (Política Nacional de Resíduos Sólidos) estabelece meios e normas à criação de um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que representa a condição para o município ter acesso aos recursos financeiros necessários para a limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos. A Resolução CONAMA 307/02, instituiu que o manejo, o tratamento e o descarte ambientalmente adequados do RCC, de acordo com sua classificação (A, B, C e D), é uma responsabilidade tanto do gerador (pessoa física ou jurídica) quanto dos municípios.

Fundamentado nos fatos de que a geração de RCC é um problema presente no cotidiano das pessoas, e de que em Boa Saúde e na região do Potengi não há um plano de gerenciamento para a destinação e tratamento adequados desses resíduos, o projeto se justifica a partir da necessidade da criação de um instrumento de orientação no que concerne ao destino adequado dos RCC gerados na região, propondo soluções técnicas ambientalmente viáveis para a deposição adequada destes. Além disso, inclina-se a sensibilizar a população local no tocante à geração, à coleta e às formas de tratamento adequadas existentes, com ênfase na reciclagem e na reutilização.

2. OBJETIVO

O projeto tem como objetivo geral elaborar uma proposta resolutiva para os problemas relacionados ao descarte inadequado de RCC para a região do Potengi, com base nas recomendações legais e normativas vigentes. Espera-se ainda divulgar informações técnicas em relação às potencialidades apresentadas pelos resíduos e as possibilidades de reciclagem e reutilização destes, proporcionando incentivos para o fortalecimento de políticas ambientais locais.

Ademais, por meio desta pesquisa, pretende-se apresentar um panorama da percepção da população da cidade potiguar de Boa Saúde/RN quanto ao gerenciamento do RCC, propondo um estudo inicial de projeto para a criação de uma unidade de destinação adequada dos resíduos do município.

3. METODOLOGIA

Para obtenção dos objetivos propostos, a metodologia identificada visa contribuir para o processo de interiorização da educação profissional. Com isso, o desenvolvimento deste projeto se deu por meio de ações que envolveram alunos dos cursos Técnico em Edificações e Técnico em Meio Ambiente e professores do IFRN - *campus* São Paulo do Potengi, além da comunidade em geral do município escolhido como o foco do estudo: Boa Saúde, Rio Grande do Norte.

Foram realizadas reuniões *online* para determinação das metas a serem atingidas em períodos pré-determinados e um levantamento de materiais bibliográficos e normativos que serviram de base para a concepção técnico-teórica em relação ao gerenciamento de RCC. Uma das metas determinadas foi a aplicação de um questionário aos cidadãos de Boa Saúde, visando mapear o conhecimento da comunidade acerca do gerenciamento do RCC pela prefeitura. Além disso, com a impossibilidade de utilizar os laboratórios da instituição de ensino dos discentes e docentes (IFRN), para o desenvolvimento do trabalho a equipe recorreu a aplicativos gráficos para smartphone e plataformas que permitissem o trabalho à distância.

A partir dos dados coletados na comunidade por meio de um questionário virtual, foram elaboradas propostas e projetos capazes de minimizar os impactos ambientais causados com a disposição inadequada destes resíduos no município.

4. RESULTADOS

4.1 DIAGNÓSTICO DO MUNICÍPIO DE BOA SAÚDE

Para iniciar um diálogo com a população, analisou-se dados coletados em uma pesquisa *online* aplicada à população de Boa Saúde entre os dias 13 de novembro e 04 de dezembro de 2020 (127 entrevistados). Para saber se tinham conhecimento acerca do gerenciamento do RCC em Boa Saúde, que é realizado pela prefeitura municipal, a pesquisa mostrou que 45,7% dos respondentes disseram que sabiam que sim, havia recolhimento dos resíduos; 44,1% não souberam informar; e 10,2% disseram que não havia gerenciamento de RCC na cidade.

Quando perguntados sobre com que frequência ocorria a coleta de RCC, 34,6% não souberam informar e 44,1% afirmaram que ocorria semanalmente. Essas duas perguntas permitiram concluir que há uma falta de comunicação entre a prefeitura e a população, já que uma porcentagem considerável de cidadãos não soube informar acerca da coleta do RCC.

Analisou-se também as visões pessoais dos entrevistados em relação à consciência ambiental dos mesmos, a respeito do descarte adequado do RCC e dos produtos feitos a partir de materiais reciclados. A 3° pergunta verificou se a população se sentia ou não responsável pelo RCC gerado em suas obras, em que 81,9% das pessoas responderam "sim" e 18,1%, "não".

Para a pergunta: "Supondo que não há coleta dos resíduos pela prefeitura e sabendo que o descarte inadequado dos resíduos contribui com a poluição do meio ambiente: você contrataria alguma empresa para realizar o descarte adequado?", 82,7% disseram que sim, o que indica que há preocupação da maior parte da população em não prejudicar o meio ambiente, mas ainda assim 17,3% responderam que não.

Sobre os materiais reciclados, a maioria (94,5%) respondeu que utilizaria produtos feitos a partir do RCC e uma porcentagem mínima de 5,5% afirmou que não utilizaria, o que demonstra certa aceitação por produtos feitos a partir da reciclagem na cidade.

4.2 ESTUDO PRÉVIO PARA IMPLANTAÇÃO DO ECOPONTO

Para desenvolvimento do estudo de projeto para um Ecoponto na cidade de Boa Saúde, foi inicialmente identificado um terreno favorável no município. Paralelamente, foram efetuados estudos de referência de projetos de Ecopontos já realizados em outras cidades. A partir desses estudos e da realidade local, foi definido o programa de necessidades do projeto, em função de setores, espaços, suas funções e infraestrutura necessária.

Com base nos estudos, um terreno ao lado de um campo de futebol foi definido como local de implantação do ecoponto (Figuras 1 e 2), por ser um espaço extenso, inutilizado e se encontrar em uma área bem localizada e de fácil acesso à população.



Figura 1. localização do terreno.



Figura 2. Ponto de implantação do ecoponto.

Analogamente ao estudo do terreno, um programa de necessidades foi elaborado para o Projeto do Ecoponto (Tabela 1), visando a organização do espaço (em setores) e para prever e/ou definir itens úteis às pessoas que irão desenvolver suas atividades no local.

Setor	Espaço	Infraestrutura
Entrada/Saída	Guarita	Luz, sistema de segurança, cadeira e geladeira (para armazenamento de água e comida).
Coleta Seletiva	Área de coleta do lixo comum (papel, vidro, plástico)	Container com 5 divisórias, 2 latas de lixo e cartazes contendo formas ambientalmente corretas de destinação dos resíduos.
Coleta de RCC	Destinação temporária dos Resíduos da Construção Civil	1 container, 3 caçambas de entulho, 2 máquinas para suspender as caçambas dentro do container.
Triagem	Área de separação dos resíduos	Pilares e cobertura, mesas, tambores ou contêineres pequenos e murais informativos sobre separação correta dos resíduos.

Tabela 1. Programa de Necessidades.

4.3 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO ARQUITETÔNICO

Com o local escolhido e o programa de necessidades feito, realizou-se um estudo de ocupação do terreno, que resultou na elaboração de um croqui do projeto arquitetônico (Figura 3), com o intuito de demonstrar as ideias iniciais de um layout para ecoponto.

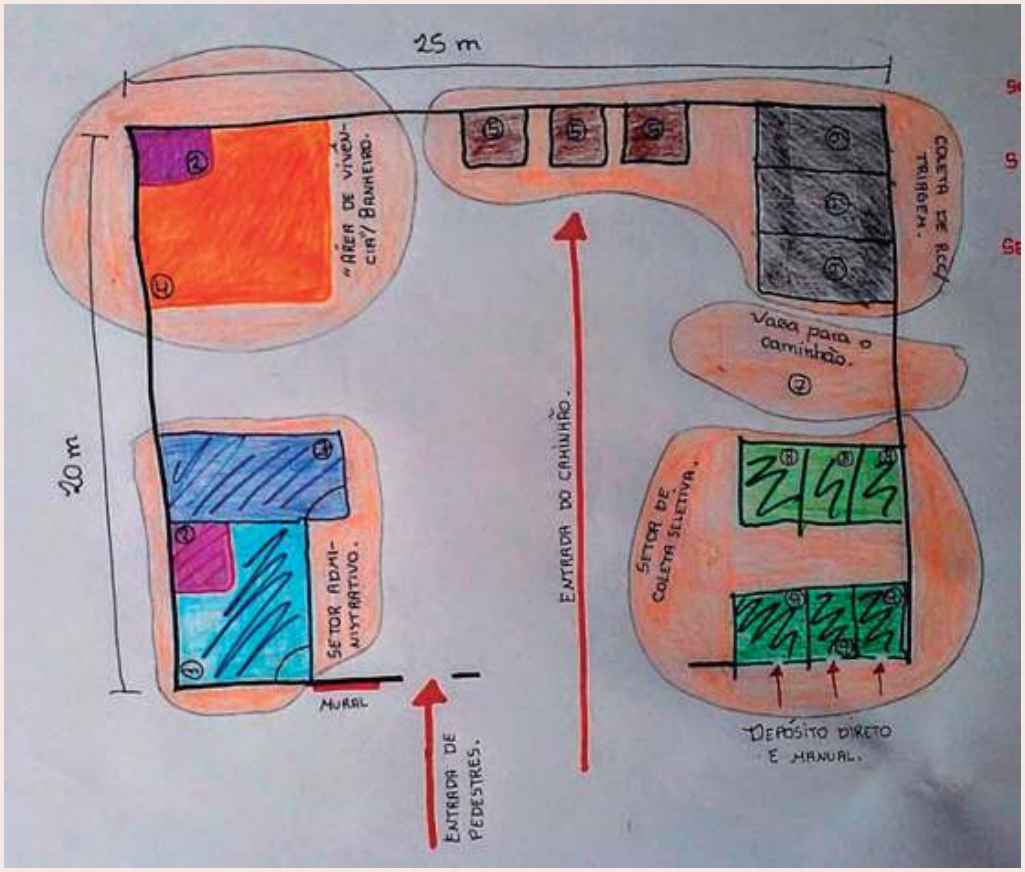

Figura 3. Croqui com estudo de ocupação do terreno.

Paralelamente a isso, também foi elaborada uma divisão de setores mais completa e específica com base no programa de necessidades e nas funções e atividades que serão exercidas no local, como exemplificado na Tabela 2.

	Área	Função
1	Guarita	Regular o fluxo de entrada e saída de pedestres e veículos.
2	Vaga veicular	Vaga de estacionamento para o caminhão.
3	Banheiro	Atender aos trabalhadores.
4	Depósito	Estocar materiais de trabalho (pás, luvas e afins).
5	Área de vivência	Local aberto e arejado, servirá como refeitório e espaço de interação entre os trabalhadores.
6	Contêineres	Local onde será depositado o RCC, pelo caminhão.
7	Armazenamento temporário	Local de armazenagem do RCC após a triagem manual.
8	Triagem	Local em que ocorre a separação dos RCC e resíduos domésticos.
9	Armazenamento temporário (Coleta Seletiva)	Local de armazenamento dos resíduos da coleta seletiva.
10	Coleta seletiva	Local onde a população depositará os resíduos manualmente (papel, vidro, papelão e outros).

Tabela 2. Áreas do Ecoponto com suas respectivas funções.

A representação gráfica da proposta partiu de croquis de concepção, sendo utilizado em seguida Gna CAD para dimensionamento preciso dos espaços. O Gna CAD é um aplicativo para dispositivos móveis utilizado para produção de desenho técnico em formato CAD. Portanto, elaborou-se um projeto 3D no programa, em que a planta baixa foi modelada precisamente, com as medidas de cada ambiente, para melhor representação (Figura 4).

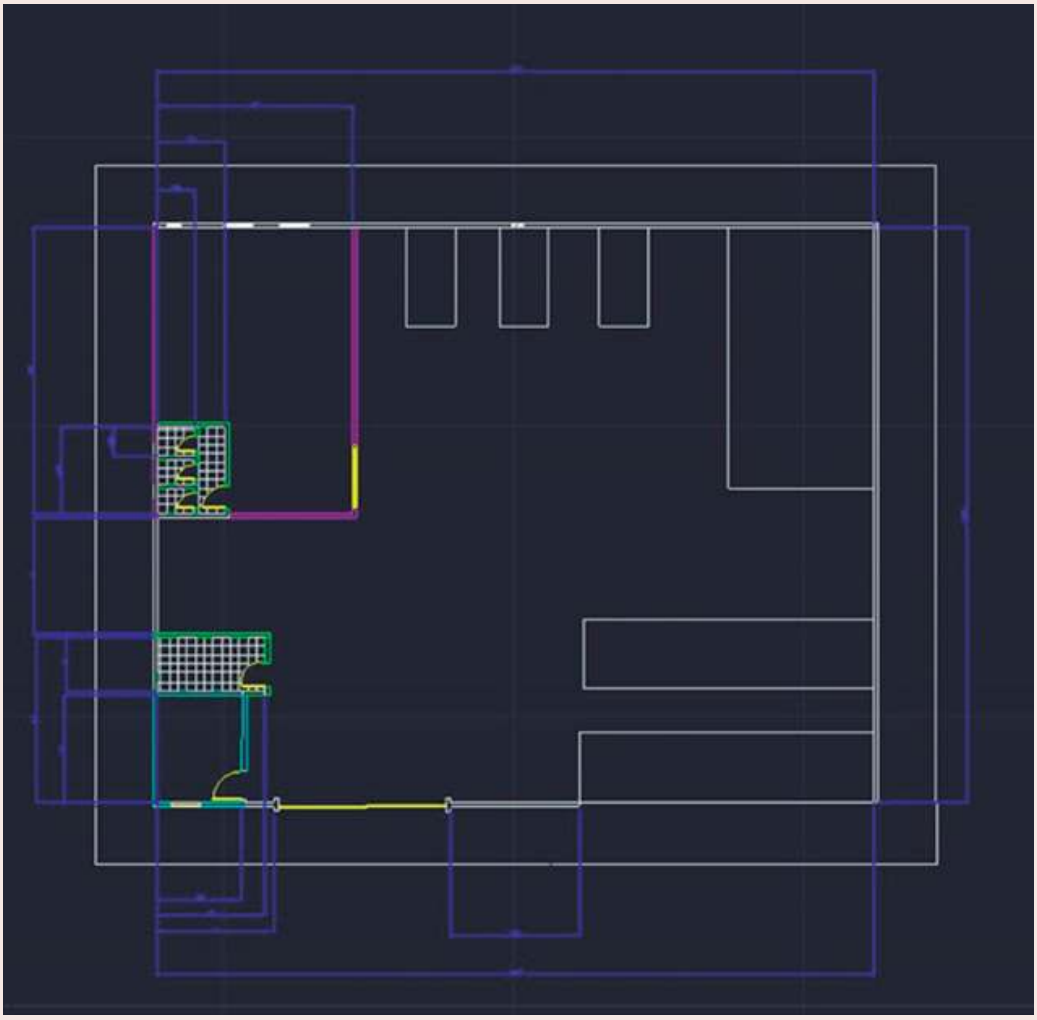

Figura 4. Planta baixa.

Por fim, a planta do Ecoponto foi desenhada no aplicativo Planner 5D - outro aplicativo para dispositivos móveis que permite a modelagem de plantas com representação 2D e 3D -, com a intenção de obter uma visualização tridimensional e com superfícies texturizadas para fins de demonstração e divulgação do projeto (Figuras 5 e 6).

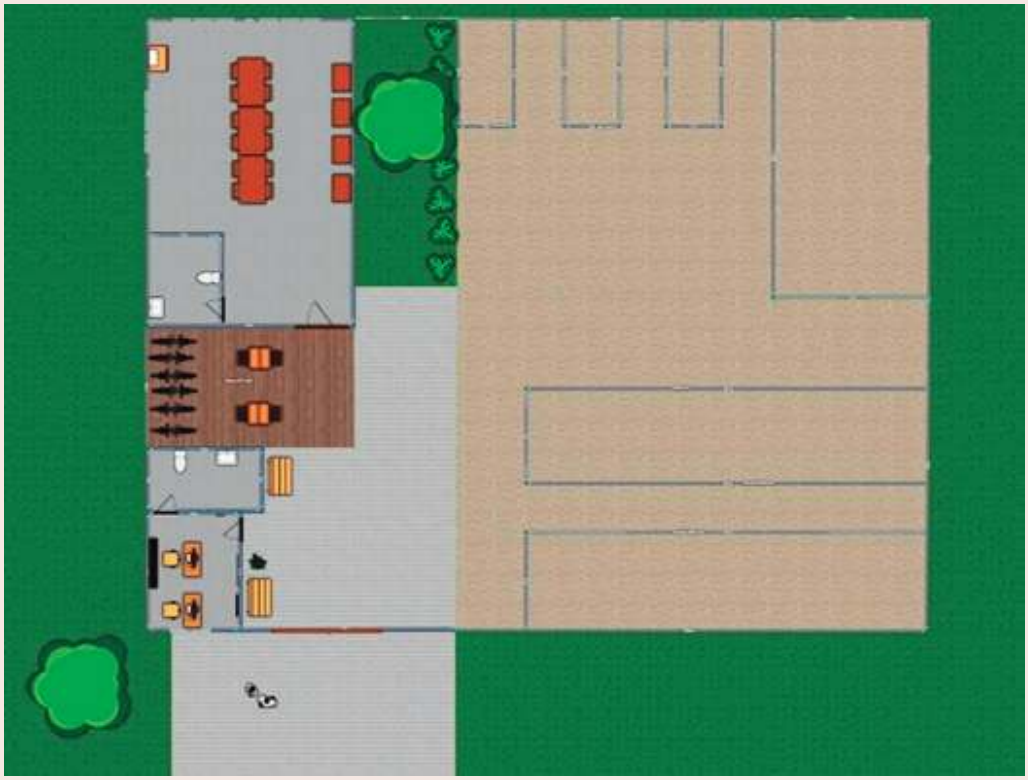

Figura 5. Planta baixa no Planner 5D.

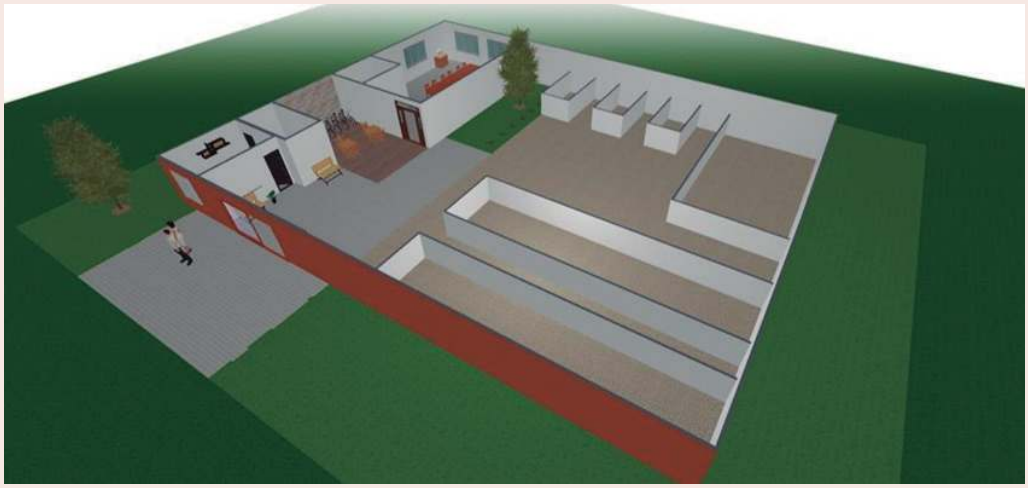

Figura 6. Modelo do Ecoponto em 3D.

Para este novo sistema de gerenciamento de resíduos funcionar de maneira efetiva, a contribuição da população é indispensável, por isso campanhas de sensibilização também devem fazer parte deste processo, além de implantar a educação ambiental continuada sobre gerenciamento de resíduos recicláveis nas escolas do município (JARDIM et al., 2012). Em suma, é indispensável a participação ativa do poder público, para que todo o gerenciamento de resíduos opere de forma eficaz, na instalação e manutenção do ecoponto.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo esclareceu o quanto uma rede instalada de ecopontos diminui o impacto de disposições irregulares no ambiente urbano, determinando sua eficiência do ponto de vista econômico-financeiro para o gestor local. Ademais, a cidade apresentará diminuição em potenciais focos de contaminação para o solo, ar e recursos hídricos, e danos para a saúde da população, devido à proliferação de vetores.

Observou-se a existência de uma grande falta de comunicação entre a prefeitura e os cidadãos de Boa Saúde sobre a disposição dos resíduos. Dessa forma, é importante que trabalhos futuros sejam direcionados para práticas de educação ambiental continuada, que visem sensibilizar a população quanto ao descarte adequado dos resíduos e incentivar hábitos de consumo sustentável. A partir de agora, faz-se necessário a atuação mais efetiva do poder público municipal no que tange à instalação do Ecoponto, facilitando desta forma o descarte correto de resíduos pela população.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, Maria Júlia Gonçalves de. **Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil na cidade de Natal: uma análise à luz da sustentabilidade**. 2020. 88f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2020.

BRASIL. Casa Civil. **Lei n. 12.305, de 01 de agosto de 2010**. Diário Oficial da União. Brasília, 02 de agosto de 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm. Acesso em: 5 out. 2021.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução CONAMA n. 307, de 04 de julho de 2002**. Diário Oficial da União, 17 de julho de 2002. Disponível em: https://bvresiduos-api.pmbv.rr.gov.br/arquivos/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CONAMA%20307-2002.pdf. Acesso em: 5 out. 2021.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação: População do Brasil.** IBGE. 2021. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/index.html. Acesso em: 31 mar. 2021.

MENEGAKI, M.; DAMIGOS, D. **A review on current situation and challeng of construction and demolition waste management**. Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry, v. 13, p. 8-15, 2018.