

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL – ETEC ITAQUERA II

ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

Amanda Monique Chaves Maia

Lucas Ferreira Graciano

Lucas Paixão de Almeida

Mirian dos Reis Conceição D'Andrade

Pedro Henrique Zampieiri Batista

Samir Tavares Silva

Yan Silva de Freitas

**PRÁTICAS DE INCENTIVO À GESTÃO DE RESÍDUOS E
REUTILIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL AUXILIADO POR MEIOS
INFORMATIZADOS**

São Paulo

2024

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL – ETEC ITAQUERA II**

**CURSO: ENSINO MÉDIO COM HABILITAÇÃO PROFISSIONAL
TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES**

Amanda Monique Chaves Maia

Lucas Ferreira Graciano

Lucas Paixão de Almeida

Mirian dos Reis Conceição D'Andrade

Pedro Henrique Zampieiri Batista

Samir Tavares Silva

Yan Silva de Freitas

**PRÁTICAS DE INCENTIVO À GESTÃO DE RESÍDUOS E
REUTILIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL AUXILIADO POR MEIOS
INFORMATIZADOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado por Amanda, Lucas F., Lucas P., Mirian, Pedro Z., Samir e Yan como pré-requisito para a conclusão do Ensino Médio e Técnico em **Edificações**, da Escola Técnica Estadual - **Etec Itaquera II**, elaborado sob a orientação do Prof. Lucas Andrade da Silva Bianchini.

São Paulo

2024

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA ESCOLA TÉCNICA ESTADUAL – ETEC ITAQUERA II

ENSINO MÉDIO TÉCNICO EM EDIFICAÇÕES

Amanda Maia, Lucas Ferreira, Lucas Paixão, Mirian dos Reis,
Pedro Zampieiri, Samir Tavares, Yan Silva

**PRÁTICAS DE INCENTIVO À GESTÃO DE RESÍDUOS E
REUTILIZAÇÃO NA CONSTRUÇÃO CIVIL AUXILIADO POR MEIOS
INFORMATIZADOS**

Aprovado em: ____ de _____ de _____.

ORIENTADOR

Prof. Esp. Lucas Andrade da Silva Bianchini – Etec Itaquera II

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho a Deus, à família e a todos os docentes, que nos apoiaram e incentivaram durante esta jornada.

“A educação não transforma o mundo. A educação muda as
pessoas. As pessoas transformam o mundo.”

(Paulo Freire)

AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente a Deus e a nossas famílias que nos apoiaram desde o começo dessa jornada acadêmica e por terem acreditado em nosso potencial como alunos e pessoas, nos incentivando a nos esforçar para a conclusão com êxito desta etapa de nossas vidas.

Agradecemos também ao irmão do nosso colaborador Pedro Zampieiri, Matheus, por ter nos auxiliado no desenvolvimento do site, imprescindível para o bom desempenho de nosso trabalho de conclusão de curso.

Agradecemos ao nosso querido, amado e estimado professor Alexandre Padilla pelas orientações a respeito do futuro do projeto elaborado, apontando nosso potencial e do nosso trabalho.

Agradecemos a professora Léia Elias pelo apoio de sempre e pelo pé firme, sempre prezando a qualidade de seus trabalhos com dicas e acompanhamentos necessários para um bom desempenho durante e após este período.

Agradecemos a professora Bruna Veneziani por toda a motivação para continuarmos nos esforçando e engrandecendo nosso aprendizado para que possamos nos aprimorar, até mesmo para o mercado de trabalho.

Somos gratos a todo o corpo docente e a todos os funcionários da ETEC Itaquera II, que promoveram momentos maravilhosos na escola e permitiram que pudessemos aproveitar ao máximo e da melhor forma possível todos eles.

Por fim, somos gratos ao nosso orientador Lucas Andrade por nos auxiliar em nossos questionamentos acerca do TCC, apontando onde devíamos melhorar para um melhor aproveitamento, além de nos motivar a continuar nos aprimorando em cada etapa deste processo.

RESUMO

Este trabalho tem como arcabouço a proposição de uma abordagem sustentável para reduzir a quantidade de resíduos na construção civil. Por meio de práticas adequadas e gerenciamento correto dos materiais, busca-se reaproveitar RCCs e/ou RCDs em futuras edificações. O projeto inclui a ideia inicial do desenvolvimento de um site a fim de promover a sustentabilidade e aquecer a economia local por meio de dicas de reutilização de resíduos e troca de informações entre usuários do site para aprimorar o conhecimento acerca desta abordagem. Observa-se a lacuna dentro do setor da construção civil, no qual a prática de reutilização de resíduos não é incentivada o suficiente, muitas vezes não atingindo a quantidade de indivíduos necessária para alcançar grandes mudanças dentro deste setor, prezando o consumo consciente e focando em um futuro mais verde. O projeto visa incentivar práticas conscientes, evitando impactos negativos no ambiente urbano e na saúde pública. Para este fim, foi analisado a viabilidade técnica e econômica deste empreendimento com o objetivo de reaproveitar os materiais.

Palavras-chave: Sustentabilidade, reutilização de resíduos, impactos ambientais.

ABSTRACT

This paper has the purpose of proposing a sustainable approach to reduce the amount of waste in the construction industry. Through appropriate practices and correct management of materials, the aim is to reuse CWC and/or CDWC in future buildings. The project includes the initial idea of developing a website to promote sustainability and stimulate the local economy through tips on waste reuse and the exchange of information among website users to improve knowledge about this approach. There is a gap within the construction industry, in which the practice of waste reuse is not sufficiently encouraged, often not reaching the number of individuals needed to achieve major changes within this sector, valuing conscious consumption and focusing on a greener future. The project aims to encourage conscious practices, avoiding negative impacts on the urban environment and public health. To this end, the technical and economic feasibility of this project was analyzed with the intend of reusing the materials.

Palavras-chave: Sustainability, waste reuse, environmental impacts.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

Figura 1 – Resíduos de Construção Civil e Demolição	14
Figura 2 – Classificação de Resíduos (CONAMA)	16
Figura 3 – Contaminação do solo e dos lençóis freáticos	29
Figura 4 – Rio Tietê antes da contaminação, 1900	30
Figura 5 – Rio Tietê contaminado	31
Figura 8 – Interface do site ReciclaObra	35
Figura 9 – Benefícios do Reaproveitamento de Resíduos	36
Figura 10 – Mapa de Ecopontos e Contatos	36
Figura 11 – Dicas Rápidas de Reutilização de Resíduos de Construção – 01	37
Figura 12 – Dicas Rápidas de Reutilização de Resíduos de Construção – 02	38
Figura 13 – Comunidade do site ReciclaObra.....	38
Figura 14 – Chat Global do site ReciclaObra	39

Fotos

Foto 1 – Caçambas de Entulho – Diálogo Engenharia.....	33
Foto 2 – Caçambas de Entulho – Conx Construtora	34

Gráficos

Gráfico 1 – Geração de entulho de construção e demolição.....	19
Gráfico 2 – Quantidade de pessoas interessadas em fazer uma obra ou reforma....	41
Gráfico 3 – Quantidade de material restante na obra.....	42
Gráfico 4 – Conhecimento acerca de práticas de reutilização para entulho de obras	42
Gráfico 5 – Utilização de técnicas de reaproveitamento em obras.....	43
Gráfico 6 – Materiais reutilizados	44
Gráfico 7 – Formas de descarte de resíduos	44
Gráfico 8 – Utilização de materiais provenientes de reaproveitamento.....	45
Gráfico 9 – Pontos de coleta de entulho	45
Gráfico 10 – Frequência de visualização de entulho descartado de forma indevida.	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estimativa da quantidade de constituintes de resíduos vindos de construção na Índia	18
--	----

LISTA DE SIGLAS

3D	Tridimensional.
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ABREMA	Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente.
C&Ds	Construction and Demolition Materials.
CDRA	Associação de Reciclagem de Construção e Demolição.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CO ₂	Dióxido de Carbono.
EPA	Environmental Protection Agency.
EUA	Estados Unidos da América.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
NBR	Normas Brasileiras Regulamentadoras.
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.
ONU	Organização das Nações Unidas.
PIB	Produto Interno Bruto.
PIGRCC	Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil.
PNRS	Plano Nacional de Resíduos Sólidos.
PR	Paraná.
RCC	Resíduos da Construção Civil.
RCD	Resíduos da Construção e Demolição.
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	Objetivos	12
1.1.1	Objetivos gerais	12
1.1.2	Objetivos específicos	13
1.2	Organização dos Capítulos	13
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1	Resíduos de obras: Classificações e impactos na sociedade	14
2.2	Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil	17
2.3	A Sustentabilidade no Japão: Práticas Inovadoras na Gestão de Resíduos e Reciclagem.	19
2.3.1	Reduzir, reciclar e reutilizar	20
2.4	Programas de gestão de resíduos nos Estados Unidos	23
2.5	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU	23
2.5.1	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 9	24
2.5.2	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11	26
2.5.3	Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12	27
2.6	Impactos dos resíduos ao meio ambiente	28
2.6.1	Contaminação do solo e corpos d'água	28
2.6.2	Poluição visual	29
3	METODOLOGIA	32
3.1	Estudo de caso	33
3.2	Meios informatizados para gestão de resíduos	34
3.2.1	Protótipo de site para reaproveitamento de RCCs e RCDs	35
4	RESULTADOS	40
4.1	Análises dos resultados de estudos	40
4.2	Análises dos resultados do formulário	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
	REFERÊNCIAS	49
	ANEXO A – ORGANIZAÇÕES QUE TRABALHAM PARA REDUZIR O DESCARTE DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (C&D)	52

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil é estatisticamente um dos mais poluentes do mundo, contribuindo com o que, além de gerar diversos resíduos, causa problemas diversos, como a degradação da paisagem urbana, o possível aumento na proliferação de doenças, contaminação do solo e das águas e intensificação do efeito estufa.

Ainda assim, é um dos que menos se recebe investimento em conscientização popular a respeito do descarte consciente e reaproveitamento de resíduos e materiais provenientes de obras de construção e manutenção em geral.

Assim, este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) visa analisar a atual situação da população majoritariamente urbana a respeito de práticas sustentáveis e propor uma solução técnica e economicamente viável que dissemine o conhecimento relacionado a gestão dos RCCs e RCDs prioritariamente por meios informatizados.

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como escopo analisar como práticas de incentivo podem ajudar na gestão de resíduos e na reutilização de materiais nas obras, promovendo fácil acesso através de meios informatizados que mostram que destino os RCCs e RCDs podem ter. Observa-se a lacuna no setor da construção, onde a reutilização de resíduos é insuficiente. O projeto visa incentivar práticas conscientes, evitando impactos negativos no ambiente urbano e na saúde pública. Para este fim, foi analisada a viabilidade técnica e econômica deste empreendimento com o objetivo de reaproveitar os materiais que são gerados em construções locais ou reformas. Sendo assim, com a implementação de soluções tecnológicas, como aplicativos móveis, sites e entre outros, surgem ferramentas promissoras para auxiliar na gestão de resíduos, para reduzir custos de materiais sustentáveis e impactos ambientais, alinhando-se aos princípios da economia local.

1.1.1 Objetivos gerais

- Analisar a lacuna no investimento ao incentivo da gestão correta dos resíduos;

- Explorar o potencial que meios informatizados podem proporcionar nas formas de gerir e reutilizar os materiais em obras, visando promover práticas sustentáveis e conscientes no setor da construção civil.

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar a disponibilidade, facilidade e incentivo a práticas de descarte correto e reutilização.
- Promover a prática sustentável nas empresas/obras particulares, reaproveitamento de resíduos e reduzir desgastes dos recursos naturais.
- Desenvolver eficiência na reutilização de resíduos.

1.2 ORGANIZAÇÃO DOS CAPÍTULOS

Capítulo 2 – Fundamentação Teórica: Bases acadêmicas, bibliografias e órgãos competentes que foram utilizados como material de consulta para o desenvolvimento do trabalho, como a CONAMA, e-books e teses de graduação disponíveis e acessíveis digitalmente.

Capítulo 3 – Metodologia: Neste capítulo estão descritos os meios nos quais foram elaboradas as formas de coleta e compilação dos dados necessários para a elaboração da tese a ser defendida.

Capítulo 4 – Resultados: São apresentados os resultados obtidos por meio das devidas pesquisas e realizada a análise da viabilidade do projeto descrito e utilizado como proposta de intervenção à problemática apresentada.

Capítulo 5 – Considerações Finais: São apresentadas as principais conclusões com base nas análises acerca dos resultados obtidos e ademais trabalhos que utilizarão este como referência futuramente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 RESÍDUOS DE OBRAS: CLASSIFICAÇÕES E IMPACTOS NA SOCIEDADE

De acordo com a ABNT NBR 15113/2004, os resíduos da construção civil (RCCs) são aqueles que são provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e escavação de terrenos.

Os RCCs (Resíduos da Construção Civil) são resultado da grande utilização de recursos naturais e, conseqüentemente, a geração desses materiais, bem como os RCDs (Resíduos da Construção e Demolição), que também estão presentes nesse aspecto e causam tantas adversidades quanto a anterior. Materiais como rocha, alvenaria, alguns metais, areia, forros, argamassa, telhas, solo, vidros, entre outros, são exemplos desses resíduos, segundo a Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

Figura 1 – Resíduos de Construção Civil e Demolição



Fonte: GOVERNO DE GOIÁS (2024)

Esses fatores têm influenciado de maneira significativa por sua relação com a cadeia de produção, que cresce cada vez mais com o objetivo de suprir a demanda atual nesse setor, ocasionando em desperdícios e descarte indevido em diversas situações. Com o passar dos anos, houve a necessidade de optar por meios de produção sustentáveis, além do direcionamento adequado para os RCCs e RCDs com o fim de gerar-se menos impactos.

Além de praticar o reaproveitamento e categorização adequada, é necessário diminuir o uso de determinados materiais, por meio do estudo anterior, projetos, utilização de programas e mão de obra adequados, evitando, assim, a geração desnecessária de certos resíduos potencialmente prejudiciais ao meio ambiente.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil publicado em 2023 pela ABREMA (Associação Brasileira de Resíduos e Meio Ambiente), tem-se a estimativa de que, em 2022, foram gerados aproximadamente 45 milhões de toneladas de resíduos de construção civil e demolição, demonstrando uma redução de 1,8% em comparação a 2021. A região sudeste apresentou a maior queda na geração anual de RCDs com 3,3% de redução. Apesar disso, continua sendo a principal geradora nesse aspecto nacionalmente.

O livro “Gestão de Resíduos na Construção Civil: Redução, Reutilização e Reciclagem” aborda a questão desses resíduos e a poluição gerada por eles, bem como o seu descarte indevido, que podem provocar a obstrução e contaminação dos leitos de rios e canais, o comprometimento do tráfego em vias públicas e degradação da paisagem das cidades. Além disso, a poluição do ar e a proliferação de doenças aumenta de maneira significativa devido a este problema.

Com base nisso, é evidente a real necessidade de práticas de reaproveitamento. A Resolução 307 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) foi publicada em 2002 com o objetivo de estabelecer diretrizes e procedimentos para gestão desses resíduos, visando a redução dos mesmos nas cidades e, conseqüentemente, os problemas relacionados. Neste documento, é encontrada, inclusive, a classificação desses resíduos em quatro diferentes classes.

Os resíduos da classe A são aqueles reutilizáveis ou recicláveis como agregados que provêm de obras de construção civil, demolição, reformas, resultados de escavação de terrenos, entre outros. Entram nessa classificação os tijolos, blocos, concreto, cerâmica, solos, argamassa, telhas e afins. Estes deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados e levados a áreas de aterro desse tipo de resíduo para serem reciclados a fim de uso posterior.

Os resíduos da classe B são recicláveis para outras destinações, como plástico, papelão, papel, metais, vidros, madeiras e outros. Devem ser reciclados, reutilizados ou encaminhados a locais de armazenamento temporário para serem usados no futuro.

Os de classe C são resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias adequadas ou aplicações viáveis para sua reciclagem e recuperação, como produtos que são oriundos do gesso. São armazenados, transportados e destinados de acordo com as normas vigentes.

Já a classe D classifica os resíduos perigosos que vêm da construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou os que estão contaminados ou prejudiciais à saúde como resultantes de reformas de clínicas radiológicas, por exemplo, ou ainda telhas e demais materiais que contenham amianto, entre outros. Assim como o anterior, devem ser armazenados, transportados e destinados aos locais adequados, conforme a norma.

Figura 2 – Classificação de Resíduos (CONAMA)



Fonte: AIKO (2023)

É necessário se atentar a estas informações, evitando processos por descarte inadequado já que os geradores dos resíduos da construção civil devem ser responsáveis por eles (CONAMA, 2002), além dos impactos ambientais, sempre analisando a alternativa mais sustentável e viável, de acordo com as normas vigentes, para aplicar em uma obra.

2.2 GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL

Dentro da construção civil, durante o processo construtivo, podemos encontrar diversos tipos de entulho devido ao próprio ato construtivo, o que é comum. Porém, além desse resíduo ser encontrado em abundância, muitas vezes pode não ser gerenciado da maneira correta, talvez por falta de recursos para que haja o descarte correto, ou pela falta de estrutura, que no caso influencia na questão da escassez de pontos acessíveis para a coleta do entulho, ou até mesmo ambos os fatos contribuem para essa dificuldade, o que afeta o meio ambiente.

Apesar disso, iniciativas podem ser tomadas para que haja um melhor engajamento no quesito da sustentabilidade nessa área, viabilizando o uso mais responsável e utilitário dos RCCs, uma ação necessária, principalmente na atualidade, onde a pauta da sustentabilidade é tão relevante e importante não só para o hoje, mas para o futuro da humanidade.

Estas iniciativas incluem pesquisas e dados dentro dessa temática para viabilizar uma visão mais ampla sobre o tema, auxiliando para uma maior quantidade de informações e, conseqüentemente, ajudando na eficiência de projetos que visam o mesmo.

Uma pesquisa feita em Curitiba - PR denominada "Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil", apresenta informações provenientes do CONAMA, autor da pesquisa. Ela não só explica o que é exatamente o entulho, mas também classifica os tipos e mostra resultados de iniciativas feitas no local, além de uma iniciativa promovida pela própria CONAMA.

A pesquisa reforça as necessidades de maior atenção à pauta citada anteriormente e determina a elaboração de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos (PIGRCC) de responsabilidade dos municípios. Esse plano disciplina o manuseio e disposição dos vários tipos de resíduos produzidos nos canteiros de obras, classificando os geradores desse entulho, transportadores, agregado reciclado, aterramento, reutilização, beneficiamento e o gerenciamento de RCCs.

Esta iniciativa adota duas das classificações dos tipos de entulho, citadas no tópico anterior:

- Classe A: Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados.

- Classe B: Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Tomando um foco fora do Brasil, uma pesquisa da Índia feita pelo jornal *Journal of Environmental Research And Development*, mostra o porquê temos que dar mais atenção ao assunto sustentável em relação ao entulho, já que o mesmo não recebe muita atenção, apresentando dados sobre o tema e convencendo a sua relevância hoje em dia, ainda mais em um país considerado um dos mais poluídos do mundo, além de ser um dos mais populosos.

O texto "*Management of Construction and Demolition Waste*" nos mostra como o resíduo gerado pelas construções é muitas vezes direcionado de forma incorreta para o descarte, não reutilizando o material para seu melhor aproveitamento.

O texto aponta uma atenção maior para os tipos de resíduos de construção e demolição, que consistem nos materiais de concreto, areia, pedra, entre outros, que são alguns dos mais constantes nas demolições.

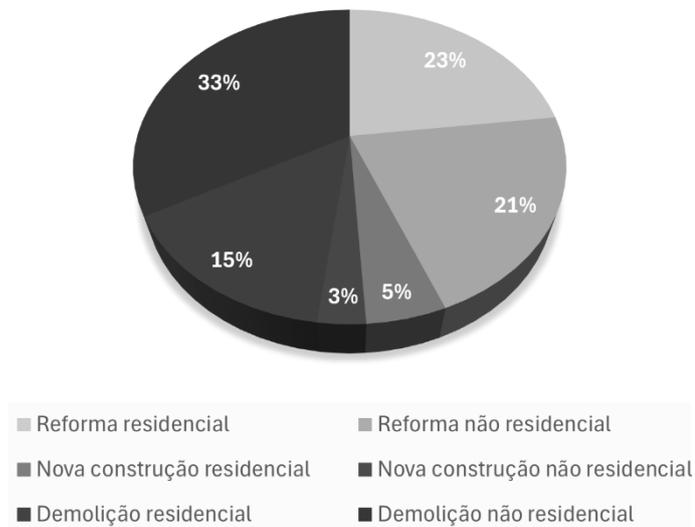
Tabela 1 – Estimativa da quantidade de constituintes de resíduos vindos de construção na Índia

No.S	Constituinte	Quantidade gerada em milhões de toneladas/ano
1	Solo, areia e brita	4.2 – 5.14
2	Tijolos e alvenaria	3.6 – 4.4
3	Concreto	2.4 – 3.67
4	Metais	0.6 – 0.73
5	Betume	0.25 – 0.3
6	Madeira	0.25 – 0.3
7	Outros	0.1 – 0.15

Fonte: ADAPTADO – JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (2010)

Além disso, mostra dados sobre onde são encontradas as maiores quantidades de entulho da construção, no caso, na demolição não residencial é onde são encontradas as maiores quantidades na Índia (LOKESHWARI, 2010).

Gráfico 1 – Geração de entulho de construção e demolição



Fonte: ADAPTADO – JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND DEVELOPMENT (2010)

Em resumo, deve-se ressaltar a falta de informações mais profundas sobre o gerenciamento de resíduos. O assunto é de extrema relevância, porém não é levado em consideração no geral. De qualquer forma, iniciativas foram tomadas e projetos foram feitos, e sempre há espaço para mais informações e renovações na área, auxiliando no conhecimento, na efetividade das iniciativas e na maior amplitude do assunto.

2.3 A SUSTENTABILIDADE NO JAPÃO: PRÁTICAS INOVADORAS NA GESTÃO DE RESÍDUOS E RECICLAGEM.

O Japão, atualmente, é uma grande potência econômica e industrial. O país possui uma infraestrutura moderna e altos indicadores sociais, podendo assim ter uma análise ampla na realidade da sociedade japonesa, observando seus comportamentos, necessidades, carências, programas sociais, política públicas, dentre outros.

Assim, vendo esta necessidade, o país segue desenvolvendo a adoção de novas técnicas em resíduos de construção tanto na sua gestão como em políticas públicas de incentivo. A experiência no Japão do domínio sustentável é uma base para se atingir os objetivos da ONU (Organização das Nações Unidas), reduzindo a poluição tanto do solo quanto do ar.

Devido ao setor da construção apelativo perante o envelhecimento da população e a diminuição da força de trabalho, empresas como a Komatsu decidiram recorrer à inteligência artificial para tentar aumentar o nível de produtividade e eficiência na construção.

A implementação de meios informatizados inteligentes pode trazer muitos benefícios, como permitir reduzir consideravelmente as durações de obras, sendo também um processo mais ecológico e com menor desperdício de material.

“A construção inteligente liga toda a cadeia de produção, do início ao fim. Os dados 3D permitem aumentar a eficiência das operações. Consequentemente, as emissões de CO₂ diminuem”. (SHIKE, 2017)

2.3.1 Reduzir, reciclar e reutilizar

O Japão é o país que mais tenta buscar resultados e conscientização da população sobre a sustentabilidade. Nesse país é importante a renovação de técnicas para gerenciar grandes volumes de resíduos gerados pela população local em suas cidades e os japoneses provaram ter uma eficiência muito significativa no manejo sustentável e o reaproveitamento de resíduos. Um bom exemplo é a cidade de Kamikatsu, um pequeno município nas montanhas que se encontra com difícil acesso aos recursos encontrados nas grandes cidades (metrópoles). As famílias dividem os resíduos em 34 categorias, que depois são enviados para as centrais de reciclagem. A cidade tem o objetivo de reciclar 100% de seus resíduos, mas agora já recicla 90%. O Japão tem uma taxa altíssima de reciclagem. Um bom exemplo são as medalhas dos Jogos Olímpicos de Tóquio, pois reutilizaram o metal para fazer as medalhas.

O objetivo dos 3 Rs (Reduzir, Reciclar, Reutilizar) no Japão é incentivar a população a praticar o consumo mais consciente, promovendo a preservação ambiental. O país tem várias iniciativas que promovem a reciclagem de concreto, asfalto e outros materiais de construção para uso em novas obras. Dessa forma, o desperdício é reduzido, o que contribuirá para a sustentabilidade.

2.3.1.1 Incentivo à reciclagem de resíduos no Japão

A reciclagem do lixo é uma atitude essencial que começa em casa. Cada tipo de material tem um custo específico para descarte, o que influencia o preço cobrado pelo setor público e privado para a coleta e destinação adequada dos resíduos. Assim, as pessoas acabam pagando pelo lixo que geram, o que valoriza ainda mais os próprios resíduos, que não são valorizados em diversos lugares. É importante ressaltar que a quantidade de latas de lixo diferentes, bem como as taxas e regras de reciclagem variam de uma cidade para outra, nas quais todo morador deve entender e compreender as formas de separar e reciclar seu lixo. Para facilitar, muitas cidades disponibilizam cartilhas com informações sobre o tema, destinadas à população. Elas podem ser retiradas na prefeitura, contendo imagens e bastante texto para explicar e destacar sobre os materiais recicláveis.

No Japão, em média, 10% dos resíduos domésticos e outros 3% dos resíduos industriais são tratados de forma definitiva, o restante é passado por um processo de redução de volume ou do reaproveitamento.

Entretanto, uma boa parte dos resíduos industriais, correspondente a 79%, é submetida a tratamentos intermediários, como trituração, incineração e desidratação. Uma quantia de 133,16 milhões de toneladas dessa categoria de resíduos são reutilizados após o tratamento e 5,049 milhões recebem o tratamento definitivo. Entre as diversas técnicas de tratamento dos resíduos, destacam-se a neutralização e a dissolução, que são essenciais para a redução de lixos industriais e a seleção de resíduos que logo são encaminhados à reciclagem.

O Japão investe fortemente no incentivo/campanha educacional da população com orientações sobre sustentabilidade. Em cidades como Saitama, não existem lixões ou aterros sanitários para o descarte de resíduos, entretanto, eles são reaproveitados para gerar energia. Após a separação, os resíduos são queimados para produzir eletricidade suficiente para abastecer cerca de 10 mil casas. Os resíduos resultantes desse processo vão para o setor da construção civil para serem reutilizados na pavimentação de ruas.

2.3.1.2 Brasil

Segundo dados do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), 30% de todo o lixo produzido no Brasil têm potencial para a reciclagem, mas apenas 3% é efetivamente reaproveitado.

2.3.1.3 Concreto sem cimento no Japão

Pesquisadores do Instituto de Ciência Industrial da Universidade de Tóquio, no Japão, desenvolveram um método inovador para produzir concreto sem cimento. Essa técnica contribui para a redução das emissões de carbono e facilita a construção de edifícios em regiões caracterizadas pela extrema aridez.

O professor Yuya Sakai destacou que várias alternativas ao cimento, como escória de alto-forno e cinzas volantes, vêm sendo aplicadas e testadas na produção de concreto. No entanto, ele alerta que essa abordagem pode se tornar insustentável à medida que a oferta desses materiais diminui. Sakai observa que a dependência dessas alternativas pode não ser viável a longo prazo, o que alavanca preocupações sobre a sustentabilidade da produção de concreto. Segundo o pesquisador, a solução para tornar a produção de concreto mais sustentável é investir em materiais abundantes com menor impacto ambiental. Sua equipe identificou no tetraalcoxissilano um candidato promissor. A produção desse composto foi realizada por meio de uma reação entre álcool e um catalisador, com remoção de água durante o processo. Sakai esclarece que o objetivo era permitir que a água influenciasse a reação, facilitando a conversão da areia em tetraalcoxissilano e promovendo a ligação entre as partículas de areias.

Além disso, o coautor Ahmad Farahani revelou que é possível produzir materiais suficientemente robustos utilizando vários tipos de areia, incluindo areia de sílica, contas de vidro, areia do deserto e até areia lunar simulada, descobertas que podem ter o potencial de revolucionar a construção civil, tornando o setor mais sustentável e econômico.

2.4 PROGRAMAS DE GESTÃO DE RESÍDUOS NOS ESTADOS UNIDOS

Os Estados Unidos da América (EUA) é um país de dimensões continentais, altamente industrializado e uma referência internacional em desenvolvimento tecnológico em diversos setores, sendo um destes a construção civil. Por este setor ser um dos mais importantes e promissores dos EUA, se viu a necessidade de serem implantadas medidas com o objetivo de promover um crescimento sustentável para a indústria, assim, foram criados programas de gestão dos resíduos gerados pela construção civil.

Entre os programas de gestão está a Associação de Reciclagem de Construção e Demolição (CDRA, da sigla em inglês), que foi fundado em 1994 com o nome de Associação de Reciclagem de Materiais de Construção (Construction Materials Recycling Association), que tem como objetivo gerir os C&Ds, sigla para Materiais de Construção e Demolição (Construction & Demolition Materials).

Como um dos objetivos, a CDRA promove metas de crescimento sustentável do setor da construção por meio do incentivo através de benefícios financeiros e fiscais para aqueles que se tornam membros e passam a adotar as práticas de sustentabilidade do setor, como o reaproveitamento dos C&Ds e seu correto manejo e descarte.

Além deste, os EUA dispõem de diversos outros programas com o objetivo de gerir da melhor forma seus C&Ds (equivalentes aos RCCs e RCDs). Estes programas podem ser encontrados no site da EPA (Environmental Protection Agency) no Anexo A.

2.5 OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA ONU

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável ou ODS da ONU (Organização das Nações Unidas) foram criados com a finalidade de acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e amenizar as mudanças climáticas causadas por ações humanas, garantindo que as populações desfrutem da paz, prosperidade e dignidade. São 17 ODS atendendo a muitos setores da sociedade para que se possa atingir a Agenda 2030, que visa alcançar os objetivos propostos até o ano de 2030. Diante disto, foram determinadas três delas que se relacionam com o tema deste trabalho sobre os resíduos de construção civil, sendo estas a ODS 9, ODS 11 e ODS 12.

2.5.1 Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 9

A ODS 9 (Objetivo de Desenvolvimento Sustentável) é uma das 17 metas globais estabelecidas pela agenda 2030 da ONU para promover o desenvolvimento sustentável. Essa ODS diz respeito a indústria, inovação e infraestrutura e tem como objetivo construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e melhorar a inovação.

Sobre a temática da infraestrutura, o foco dessa ODS é desenvolver infraestruturas de qualidade, confiáveis, sustentáveis e resilientes para apoiar o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano.

Na parte de industrialização, a ODS promove uma industrialização inclusiva e sustentável, que impulse o desenvolvimento econômico e crie empregos de qualidade. Já na questão de inovação, ressalta o incentivo à inovação, pesquisa e desenvolvimento científico, buscando a adoção de tecnologias que possam melhorar a produtividade e a eficiência.

A ODS 9 contém metas específicas para orientar o progresso em direção aos seus objetivos.

A primeira meta cita a infraestrutura de qualidade, confiável, sustentável e resiliente. A meta visa promover o desenvolvimento econômico e o bem-estar humano, com foco no acesso equitativo à infraestrutura para todos.

A segunda busca promover a industrialização inclusiva e sustentável. Esse ponto destaca a importância de aumentar a contribuição da indústria ao emprego e ao PIB (Produto Interno Bruto), de forma menos degradativa e abrangente.

Já a terceira, que apoia o aumento do acesso das pequenas indústrias e outras empresas, enfatiza a necessidade de melhorar o acesso dessas entidades aos serviços financeiros, incluindo crédito acessível e a integração em cadeias de valor e mercados.

A quarta meta busca modernizar a infraestrutura e a indústria, torná-las mais sustentáveis, aumentando a eficiência no uso de recursos e utilizando tecnologias limpas e ambientalmente corretas.

A quinta meta tem o objetivo de melhorar a pesquisa científica e as capacidades tecnológicas dos setores industriais em todos os países, particularmente nos países em desenvolvimento.

Outra meta, no caso, a sexta, apoia o desenvolvimento de infraestrutura sustentável em países em desenvolvimento. Isso inclui o aumento do apoio financeiro, tecnológico e técnico para esses países.

A sétima meta também busca apoiar o desenvolvimento tecnológico, pesquisa e inovação, principalmente em países em desenvolvimento, visando melhorar o desenvolvimento de políticas industriais e tecnológicas que sejam voltadas para o desenvolvimento sustentável.

A última meta fala a respeito do melhor acesso à tecnologia da informação e comunicação, buscando proporcionar acesso universal e acessível à internet nos países menos desenvolvidos até 2020 (um objetivo cuja meta temporal era 2020, mas que continua relevante).

Esses pontos destacados mostram a amplitude do foco da ODS 9, que abrange desde o desenvolvimento de infraestrutura física até o suporte à inovação tecnológica e à sustentabilidade industrial.

A sua importância para o tempo atual abrange, por exemplo, o Desenvolvimento Econômico Sustentável. A industrialização e a inovação são motores-chave para o crescimento econômico sustentável. A ODS busca assegurar que esse crescimento seja abrangente, beneficiando toda a população e não apenas uma parte.

Outro ponto a ser citado é a questão da criação de empregos. A expansão da infraestrutura e a promoção da industrialização geram empregos, melhorando a qualidade de vida das pessoas e contribuindo para a redução da pobreza.

Além disso, deve ser lembrada a questão da resiliência. Investir em infraestruturas resilientes é essencial para enfrentar desafios como desastres naturais e mudanças climáticas, garantindo que os sistemas sejam capazes de resistir e se adaptar a esses impactos.

Por último, mas não menos importante, também há a pauta da redução das desigualdades. Ao focar em uma industrialização inclusiva, a ODS também visa re-

duzir desigualdades entre países e dentro deles, resultando em um acesso equitativo aos benefícios do desenvolvimento.

2.5.2 Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11

O foco da ODS 11 é tornar as cidades e assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e com ênfase em serem sustentáveis. Com o crescimento acelerado da urbanização, especialmente em países em desenvolvimento, garantir a sustentabilidade urbana se tornou um dos maiores desafios do nosso tempo. É importante se reconhecer que as cidades são centros de crescimento econômico, inovação e desenvolvimento social, mas também enfrentam problemas como poluição visual, sonora, química, desigualdade, falta de infraestrutura básica e habitação inadequada. Hoje, mais da metade da população mundial, 55%, vive em áreas urbanas (ONU-Habitat, 2022) e no Brasil esse número é ainda maior com mais 61% (IBGE, 2022), e essa proporção deve aumentar significativamente nas próximas décadas. Isso torna essencial a criação de políticas que promovam o desenvolvimento urbano sustentável.

Assim, metas foram criadas, e as metas da ODS 11 são compostas por marcos que orientam os países a alcançarem o desenvolvimento sustentável nas cidades.

A primeira meta visa garantir que todos tenham acesso a habitação segura, adequada e a um custo acessível, além de melhorar a infraestrutura urbana, especialmente em favelas e comunidades marginalizadas.

Já a segunda meta busca promover sistemas de transporte público acessíveis, seguros, eficientes e sustentáveis, com atenção especial às necessidades de pessoas em situação de vulnerabilidade.

A meta seguinte apoia a urbanização inclusiva, sustentável e participativa, assegurando que o crescimento urbano seja planejado e gerido de forma a minimizar impactos ambientais e sociais.

A quarta meta aborda sobre a proteção do patrimônio cultural e natural do mundo, integrando sua preservação ao planejamento urbano.

Reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades é a quinta meta, prestando especial atenção à qualidade do ar e à gestão de resíduos.

A última meta visa proporcionar acesso universal a espaços públicos seguros, inclusivos e acessíveis, especialmente para mulheres, crianças, idosos e pessoas com deficiência.

2.5.3 Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12

O Objetivo da ODS 12 da Agenda 2030 da ONU visa assegurar padrões de consumo e produção sustentáveis. Esta meta é essencial para reduzir a pressão sobre os recursos naturais do planeta e mitigar os impactos ambientais negativos, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social de forma sustentável.

O crescimento populacional e a expansão das economias têm levado a um aumento significativo do consumo de recursos naturais. Estima-se que a extração de materiais tenha triplicado nos últimos 50 anos, enquanto a geração de resíduos, incluindo plásticos e químicos, continua a crescer em níveis alarmantes. Esses padrões de consumo insustentáveis não só esgotam recursos, mas também contribuem para a degradação ambiental, poluição e mudanças climáticas.

A produção sustentável é um dos pilares que envolve a adoção de práticas que minimizam o impacto ambiental em todas as etapas do ciclo de vida de um produto. Isso inclui a extração de matérias-primas, manufatura, distribuição, uso e descarte. Empresas são encorajadas a adotar inovações tecnológicas, práticas de economia circular, e aumentar a eficiência no uso de recursos e energia. Além disso, há uma ênfase na redução do uso de substâncias químicas perigosas e no tratamento adequado dos resíduos.

O consumo sustentável está diretamente relacionado às escolhas individuais e coletivas que influenciam a demanda por bens e serviços. A conscientização dos consumidores sobre os impactos ambientais e sociais de suas escolhas é fundamental. Isso inclui optar por produtos com menor pegada ecológica, reduzir o desperdício de alimentos, e adotar práticas como o reuso e a reciclagem. Políticas públicas, como a rotulagem de produtos e incentivos fiscais, também desempenham um papel crucial em orientar o comportamento do consumidor.

Governos, empresas e a sociedade civil estão cada vez mais envolvidos na promoção de práticas de consumo e produção responsáveis. Iniciativas como a implementação de programas de compras públicas sustentáveis, a regulamentação de resíduos e a promoção de energias renováveis são exemplos de políticas que contribuem para o cumprimento do ODS 12. A educação e o acesso à informação também são fundamentais para fomentar uma cultura de sustentabilidade.

A adoção de padrões de consumo e produção sustentáveis pode levar a uma série de benefícios, como a redução da pressão sobre os recursos naturais, a diminuição da poluição e dos resíduos, e a mitigação das mudanças climáticas. Além disso, contribui para a criação de empregos verdes e o fortalecimento das economias locais, promovendo uma transição para um modelo de desenvolvimento mais inclusivo e resiliente.

Inúmeras vezes, o entulho gerado de construção civil é direcionado ao destino incorreto, como em aterros sanitários irregulares, onde os RCCs e RCDs entram em contato direto com o solo quando o resíduo é deixado neste local, o solo acaba sendo poluído e contaminado pelo mesmo, afetando o meio ambiente, as consequências deste descarte são a diminuição da fertilidade do solo, o que torna o solo infértil para agricultura, além de comprometer o solo em sua resistência e o tornando mais frágil.

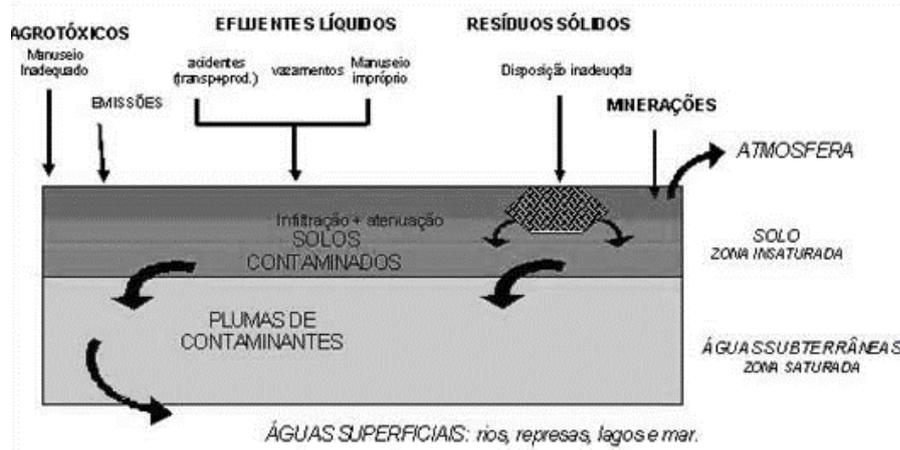
2.6 IMPACTOS DOS RESÍDUOS AO MEIO AMBIENTE

2.6.1 Contaminação do solo e corpos d'água

Os RCCs e RCDs gerenciados de maneira indevida podem acarretar na contaminação dos solos e corpos d'água, como lençóis freáticos, rios e lagos, próximos do local de descarte, levando assim à degradação do meio ambiente. A questão da contaminação do solo pelo entulho ainda não é debatida da forma que deveria e não há um consenso quanto a melhor maneira para evitar que ele seja um agravante quanto aos impactos ambientais negativos. Porém, é preciso ressaltar que essas práticas devem ser conduzidas da maneira correta, evitando que hajam consequências irreversíveis com relação aos ciclos biogeoquímicos, importantes na manutenção da qualidade do solo e na produção de alimentos.

A imagem a seguir retrata as fontes de poluição do solo e seu alcance.

Figura 3 – Contaminação do solo e dos lençóis freáticos



Fonte: CETESB (2024)

Por meio da lixiviação (dissolução de sólidos em meio líquido), impregnação e infiltração no subsolo há a contaminação por meio desses poluentes. Esses fatores ocasionam na perda de biodiversidade, perda de nutrientes do solo, fundamentais para plantações, contaminação das águas, podendo causar, inclusive, doenças.

Diante disso, é importante exercer algumas práticas para amenizar os impactos que o descarte incorreto de resíduos, por exemplo, pode trazer, como a reciclagem ou reaproveitamento dos mesmos, classificando e tratando-os da forma correta. Na construção civil, este é um meio válido para o manejo adequado do entulho produzido, diminuindo o seu impacto na qualidade do solo e dos lençóis freáticos.

2.6.2 Poluição visual

A poluição visual consiste em um tipo de poluição muito comum encontrada principalmente em meios urbanos e é designada como algo que afeta a condição visual dos indivíduos, como o excesso de elementos entre o ambiente em que se situa, geralmente outdoors, propagandas e anúncios publicitários.

Porém, a poluição visual também pode ser encontrada dentro da construção civil, especificamente na questão de gestão de resíduos, onde o entulho mal condi-

cionado pode levar a esta problemática. Um dos possíveis casos que pode acontecer dentro desse tópico é o entulho em aterros sanitários, onde esse resíduo (que foi mal gerenciado) foi apenas descartado em um meio irregular, ocasionando não só a poluição visual, mas também o impacto ambiental.

Um exemplo mais aparente desse tema é o Rio Tietê, o rio mais poluído de São Paulo. Em uma época de sua história, este rio já apresentou água potável, usado até mesmo para a prática de esportes aquáticos. Porém, a partir de 1930, o rio começou a ser destinado para o esgoto, o que causou sua poluição, que persiste até os dias atuais.

Figura 4 – Rio Tietê antes da contaminação, 1900



Fonte: PREFEITURA DE JUNDIAÍ (2022)

Por mais que os resíduos encontrados nas cidades sejam diversos, RCCs e RCDs também são encontrados dentro do rio, o que pode ser classificado como poluição visual em relação a má administração de resíduos.

Figura 5 – Rio Tietê contaminado



Fonte: BBC (2017)

Houve uma iniciativa decretada em 1999, a Lei Nº 10.217, de 19 de janeiro de 1999 – que determina um projeto para solucionar a problematização do Tietê, que consiste em seu alto nível de poluição. Apesar disso, até os dias atuais, nenhuma ação foi tomada para a pauta em questão. Os indivíduos que participaram desse decreto foram Mário Covas João Gilberto Lotufo Conejo, respondendo pelo expediente da Secretaria de Recursos Hídricos, Saneamento e Obras; Stela Goldenstein, Secretária do Meio Ambiente; Fernando Leça, Secretário-Chefe da Casa Civil; Antonio Angarita, Secretário do Governo e Gestão Estratégica.

3 METODOLOGIA

Como norteadores a fim de se entender o atual cenário de geração, gestão, descarte e conscientização de RCCs e RCDs, foram levantados dados através de uma pesquisa de própria autoria por meio de um formulário com 11 questões objetivas e subjetivas divulgado pelos autores, que ficou disponível digitalmente do dia 31 de julho de 2024 a 22 de agosto do mesmo ano, com um total de 117 respostas.

O formulário é de natureza quali-quantitativa e descritiva. Por meio deste, é possível identificar o uso das tecnologias e práticas atuais na gestão de resíduos e reutilização na construção civil, utilizando-se dos dados coletados em pesquisa.

O escopo desse formulário foi de aprofundar a temática a respeito do gerenciamento de resíduos, para conhecer de uma melhor perspectiva o quesito citado e apresentar uma possível solução para o caso, analisando se há estrutura e incentivo para o gerenciamento dos RCCs e RCDs.

Outro método utilizado foi a realização de pesquisas relacionadas ao assunto, visando reconhecer mais informações a respeito do tema e ter uma visão ampliada de diferentes locais acerca das infraestruturas de reaproveitamento de resíduos, além de outros trabalhos que buscam objetivos semelhantes.

Para isso, foram buscados outros trabalhos relacionados em sites de publicação de artigos como o Google Acadêmico e SciELO, além de materiais publicados por órgãos supervisores e sites de caráter profissional da área em estudo. Os artigos citados e referenciados foram escolhidos por sua relevância e/ou afinidade com o tema e seu valor em defender a tese apresentada neste trabalho. A partir disso foram executados análises e estudos com o objetivo de qualificar e aperfeiçoar o artigo de nossa autoria.

Deve ser levado em consideração que o assunto em questão não recebe a atenção que deveria ter. No âmbito global, não há muita infraestrutura qualificada para receber este tipo de resíduo proveniente de obras e há poucas informações para um melhor gerenciamento, o que fortalece ainda mais a relevância deste tema e das pesquisas voltadas ao assunto.

3.1 ESTUDO DE CASO

Entre as diversas fontes de estudo de viabilidade e aprofundamento na questão do gerenciamento de resíduos da construção civil, foi feita uma pesquisa de campo em obras reais para analisar o que é feito com o entulho gerado nas mesmas.

A primeira obra visitada se trata de um condomínio localizado na Rua Jandáia do Sul, 57, próxima à estação Guilhermina Esperança, construída pela Diálogo Engenharia. Neste local, uma parte dos resíduos que resultam da obra é colocada em caçambas que, posteriormente, são levadas pela empresa Tatuapé Entulhos para outro ambiente, como os aterros. O material que sobra é reutilizado na própria obra para outras destinações, o que exemplifica uma das práticas sustentáveis no setor da construção civil.

Foto 1 – Caçambas de Entulho – Diálogo Engenharia



Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

Além desta, foi analisada uma outra obra de condomínio também próximo à estação Guilhermina Esperança, mais especificamente na Rua Jandáia do Sul, 59, esta edificada pela Árbore Engenharia. Nesta obra, os resíduos gerados são colocados nas caçambas e levados pela empresa Forza, também para um aterro. Na edificação em si, grande parte dos materiais é reaproveitada, mas não são feitos materiais ecológicos ou sustentáveis a partir deles.

Em uma terceira obra de condomínio feita pela Conx Construtora, localizada na Rua Poxoréu, 2 – Cidade Patriarca, a empresa JHA de entulho leva os resíduos. Boa parte deles é reaproveitada e usada como materiais em obra.

Foto 2 – Caçambas de Entulho – Conx Construtora



Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

3.2 MEIOS INFORMATIZADOS PARA GESTÃO DE RESÍDUOS

Para se aprimorar a gestão de resíduos, é necessário destiná-lo a um local adequado e incentivar um maior comprometimento com a sustentabilidade e o meio ambiente no setor da construção, bem como acerca dos cuidados com as demolições. Com isso, surgem propostas para fornecer soluções práticas para um melhor aproveitamento e descarte correto dos resíduos. Logo, o projeto em questão tem como objetivo propiciar um elo entre os cidadãos em geral e profissionais da área em prol da reutilização de entulhos de construção, proporcionando uma melhor conexão entre a sociedade e um conhecimento aprofundado a respeito de reaproveitamento dos RCCs e RCDs, a partir da coleta de dados por meio de pesquisas, estudos de caso e outros.

Diante disso, foi criado um protótipo de site para permitir uma ligação com o público interessado, no qual o usuário tem acesso a recomendações de como reaproveitar materiais que excederam na obra. Estas instruções são fornecidas por meio de dicas rápidas, ou então, por meio de uma comunidade/fórum em que é incentivado o compartilhamento de ideias de reutilização entre os usuários, além de ser usada uma linguagem mais clara e objetiva. É importante ressaltar que, por ser um meio informatizado, essa ideia se adapta à demanda atual por inovações tecnológicas e sustentáveis, já que, dessa forma, pode-se evitar a geração de mais resíduos, como recursos físicos utilizados na propagação das práticas sustentáveis, o que seria uma forma controversa de disseminar o conhecimento, promovendo o controle e reaproveitamento dos já existentes.

3.2.1 Protótipo de site para reaproveitamento de RCCs e RCDs

Na página inicial do site “ReciclaObra” são apresentados os benefícios da reciclagem de resíduos, como a redução de impactos ambientais, economia de recursos naturais, sustentabilidade econômica e a explicação de cada tópico. Logo no topo da página há um botão que direciona o usuário ao mapa de ecopontos.

Figura 6 – Interface do site ReciclaObra



Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

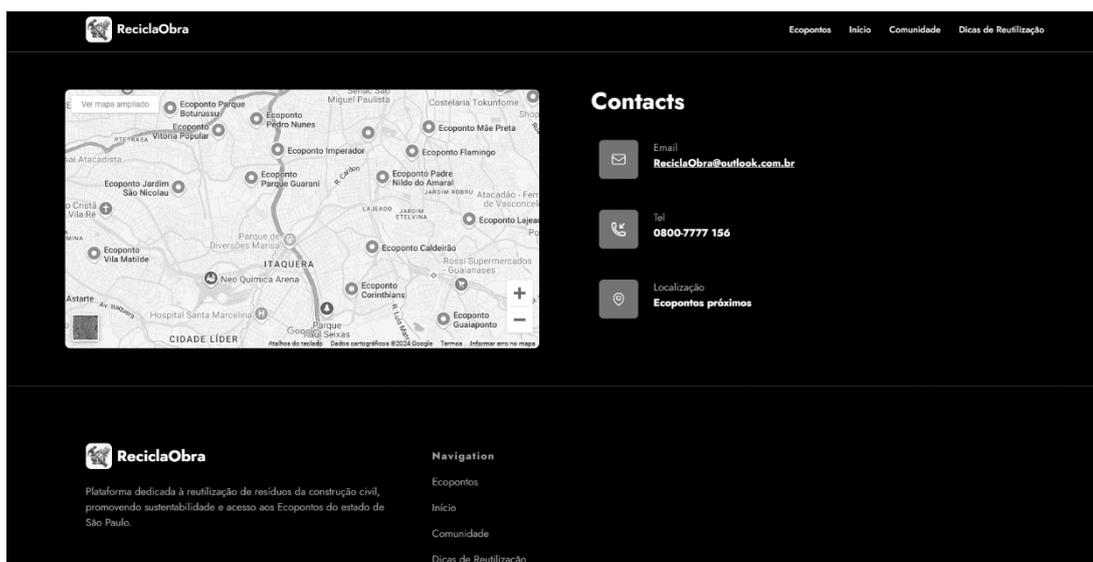
Figura 7 – Benefícios do Reaproveitamento de Resíduos



Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

Neste mapa são encontrados os ecopontos da cidade de São Paulo (que pode vir a ser ampliado para as demais localidades do Brasil), onde os indivíduos têm acesso aos pontos de coleta de entulho mais próximos de si. Ao lado do mapa há uma lista com informações de contato, como o e-mail da empresa e o telefone para saber mais sobre os pontos de coleta, bem como sua localização.

Figura 8 – Mapa de Ecopontos e Contatos



Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

Na página *Dicas de Reutilização* os textos são organizados em tópicos, contendo o nome dos materiais que sobram com maior frequência em obras, como tijolos, pisos cerâmicos, madeira, tubos de PVC, brita, e afins, além de dicas rápidas de reaproveitamento destes materiais, tanto dentro de alguma construção em si como para elementos decorativos.

Figura 9 – Dicas Rápidas de Reutilização de Resíduos de Construção – 01



ReciclaObra EcoPontos Início Comunidade Dicas de Reutilização

Dicas Rápidas de Reutilização de Materiais

Tijolo
 Jardins Elevados: Utilize os seus tijolos para construir canteiros elevados para as plantas. Caminhos: Crie um caminho no jardim ou na entrada da casa, utilizando os cacos excedentes. Bancos: Monte bancos de jardim usando tijolos e uma tábua de madeira como assento.

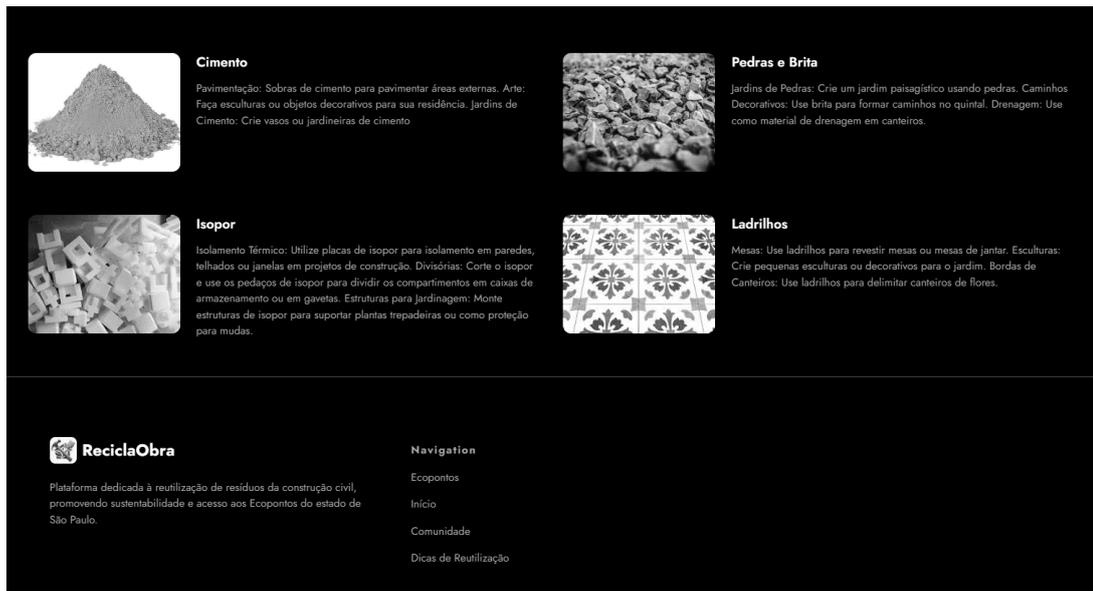
Piso Cerâmico
 Mosaicos: Recortes de peças menores para criar mosaicos decorativos em mesas ou painéis. Base para Móveis: Use grandes placas como base para mesas ou como suporte para vasos. Revestimento de Paredes: Reaproveite para revestir áreas de destaque, como uma parede da cozinha.

Ferro
 Estruturas Decorativas: Use pedaços para criar suportes para plantas ou estruturas de arte. Ganchos: Transforme os pequenos pedaços em ganchos para pendurar objetos, como vasos. Grades: Construa grades para proteção de plantas ou como separadores de ambientes.

Madeira
 Prateleiras: Use as sobras de tábuas de madeira para fazer prateleiras flutuantes ou suportes. Caixotes: Construa caixotes ou caixas de armazenamento para organizar pequenos itens. Móveis: Transforme pedaços grandes em mesas de café ou bancos de jardim.

Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

Figura 10 – Dicas Rápidas de Reutilização de Resíduos de Construção – 02



Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

Na parte de *Comunidade* os usuários podem mandar mensagens diretas para o próprio autor do site com alguma dúvida ou *feedback* e até mesmo se comunicar com outros usuários ou profissionais da área, caso precise de alguma outra ideia de reutilização ou saiba de mais alguma.

Figura 11 – Comunidade do site ReciclaObra



Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

Ao final de cada página ainda há um painel de navegação, o nome do site e uma breve explicação acerca de seus objetivos.

Figura 12 – Chat Global do site ReciclaObra

Chat Global da Comunidade

Nome de Usuário

Mensagem

Enviar

 **ReciclaObra**

Plataforma dedicada à reutilização de resíduos da construção civil, promovendo sustentabilidade e acesso aos Ecopontos do estado de São Paulo.

Navigation

- Ecopontos
- Início
- Comunidade
- Dicas de Reutilização

Fonte: ELABORADA PELOS AUTORES (2024)

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISES DOS RESULTADOS DE ESTUDOS

A partir dos dados coletados por meio de estudos, do formulário e da pesquisa de campo, é possível evidenciar diversos fatores, como a viabilidade do projeto relacionado com o gerenciamento de resíduos, analisando a frequência de ações em prol deste tema na sociedade contemporânea.

Com os dados analisados, é evidente que apesar de ser um assunto fundamental na construção civil, os resíduos não são bem gerenciados, seja por falta de recursos ou por falta de incentivo, até mesmo ambos, porém, ainda é possível reutilizar esses materiais com o intuito de promover o gerenciamento correto.

Em nosso estudo de caso, pode-se observar que os materiais que sobram nas obras administradas pela Diálogo Engenharia, por exemplo, são reutilizados na própria obra, além de uma fração destes resíduos serem alojados em caçambas e levadas para outro local, como aterros.

Apesar da iniciativa significativa da empresa em optar por uma administração correta do material, com base nos dados da pesquisa, esta é uma rara exceção dentro do setor. A partir das informações coletadas em nosso formulário, é notável que existe uma demanda alta de construções sendo realizadas, porém há a falta de recursos e incentivos para que haja um melhor planejamento no momento de descarte ou reutilização deste material.

Com isso em mente, é imprescindível a necessidade de lidar com estes resíduos por meio de gerenciamento e até mesmo reaproveitamento. Com um plano bem desenvolvido, é possível criar novas oportunidades dentro deste setor, contribuindo para a sustentabilidade e ecologia, além de um movimento socioeconômico mais ativo e efetivo como forma de mitigar os impactos ao meio ambiente e à sociedade em si. Esta temática é fundamental para que tanto os profissionais da área como os demais cidadãos estejam cientes das consequências de algumas ações e o que elas podem fazer no quesito de sustentabilidade em prol da construção de um mundo melhor na contemporaneidade e para as futuras gerações.

4.2 ANÁLISES DOS RESULTADOS DO FORMULÁRIO

A primeira pergunta apresentada no formulário, teve o intuito de saber se existe demanda para pequenos e médios empreendimentos, a fim de analisar a viabilidade de se investir em conscientização popular a respeito do descarte consciente do entulho.

Ao analisar os dados obtidos da questão apresentada, é possível afirmar que existe uma forte demanda atual e futura para empreendimentos que geram ou geram resíduos de obras, com 68,4% das respostas afirmando que pretendem iniciar ou já estão realizando alguma obra/reforma, o que reafirma a importância de se existirem meios eficientes para que se promova a conscientização da gestão destes resíduos.

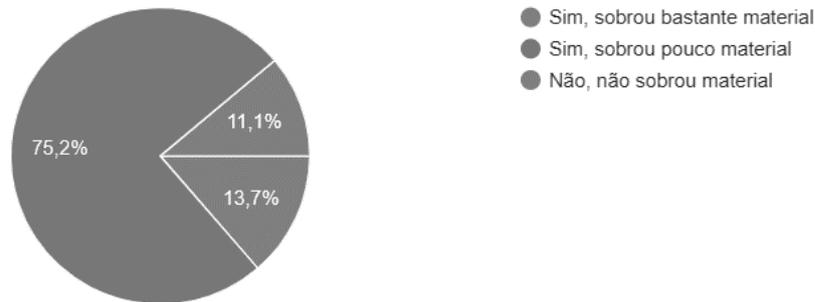
Gráfico 2 – Quantidade de pessoas interessadas em fazer uma obra ou reforma



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

O segundo questionamento se trata da quantidade de material que sobrou em determinada obra ou reforma realizada pelo indivíduo, caso tenha restado algo. Apenas 13 pessoas (11,1%) responderam que não restou material e a maioria das respostas, correspondentes a 75,2%, demonstravam que havia sobrado pouco material, enquanto 13,7% dos resultados era de que havia sobrado bastante material. De acordo com os dados apresentados, é possível notar que, apesar de a maior parte das respostas estar relacionada com pouca sobra de material, ainda há a ocorrência destes resíduos, logo é importante a adoção de práticas e ações para seu gerenciamento.

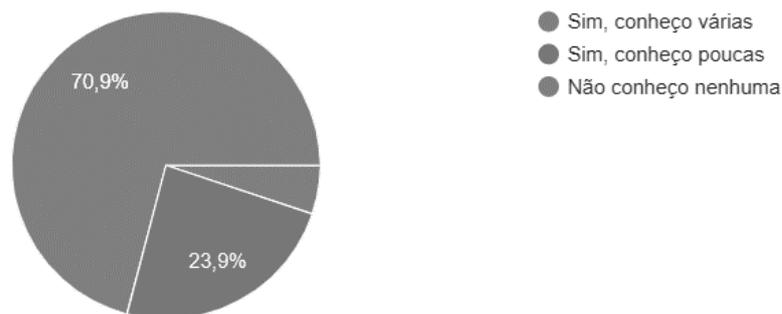
Gráfico 3 – Quantidade de material restante na obra



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

Outro questionamento realizado abordava a adoção de alguma ação de reutilização para entulhos de obras no geral e o conhecimento das pessoas acerca dessas práticas de sustentabilidade envolvendo estes resíduos. A relevância deste tema é afirmada ao serem observados os dados obtidos, já que 70,9% da amostra não conhecia nenhuma prática de reutilização neste aspecto. 23,9% dos indivíduos conheciam poucas ações neste sentido, enquanto 5,1% conheciam várias, o que pode ser considerado um número bastante reduzido, demonstrando a necessidade de conscientizar sobre o assunto.

Gráfico 4 – Conhecimento acerca de práticas de reutilização para entulho de obras



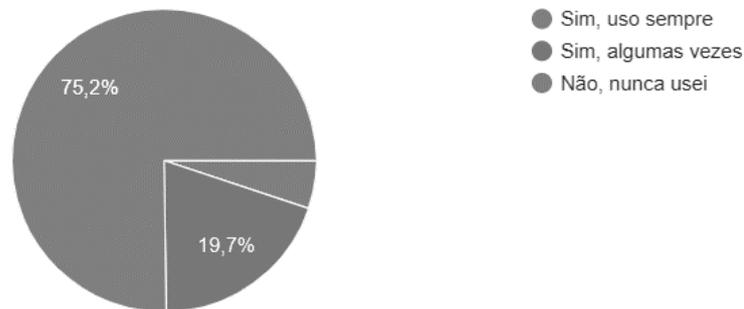
Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

A quarta pergunta, de ordem qualitativa, visava o aprofundamento da questão anterior ao esclarecer as práticas de reutilização de resíduos de obra que eram de conhecimento dos que responderam à pesquisa. Entre os resultados foram obtidas respostas como a utilização de pisos quebrados para assentamento estilo mosaico, uso de alguns dos resíduos para a constituição de concreto, pavimentações, calçadas, tijolos ecológicos, contrapisos, aterramento, preenchimento de valas, uso de

madeiras para portões e móveis e trituração de vidro para confecção de concreto, entre outras práticas citadas pelos respondentes. Além disso, alguns deles optam por encaminhar o entulho aos ecopontos, que são locais apropriados para este descarte.

Levando em consideração as ações exercidas como fator de sustentabilidade para reduzir os impactos dos resíduos gerados em obras para o meio ambiente, foi indagado no formulário a respeito da utilização de alguma dessas técnicas de reaproveitamento em obra. 75,2%, que corresponde a 88 pessoas dentre 117, nunca praticou alguma dessas ações. 19,7% reaproveitaram apenas algumas vezes e 5,1% da amostra sempre o faz. Este resultado em comparação ao anterior demonstra que a maior parte das pessoas não conhece essas práticas e há pessoas que sabem sobre isso, mas não praticam, portanto é imprescindível o incentivo a estes hábitos para amenizar os impactos aos inúmeros setores da sociedade afetados por este quesito.

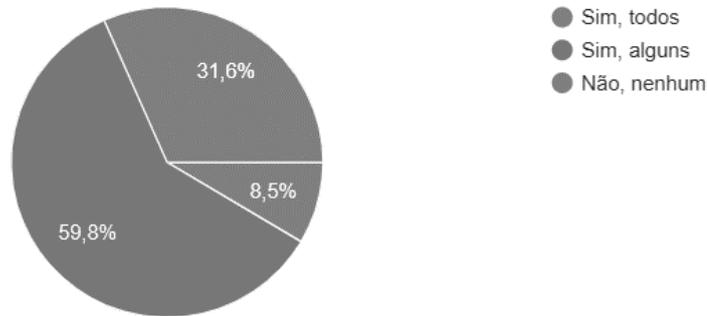
Gráfico 5 – Utilização de técnicas de reaproveitamento em obras



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

Outro fator analisado que reforça a importância da reutilização de materiais que sobraram em obras é a quantidade de pessoas que realmente tem este hábito. De acordo com a pesquisa feita por meio do formulário sobre o tema, 31,6% dos indivíduos não reutilizam estes materiais. Apesar disso, 59,8% das pessoas reutilizam ao menos alguns dos resíduos, enquanto apenas 8,5% do total, o que representa somente 10 pessoas de 117, tem o reaproveitamento completo dos materiais.

Gráfico 6 – Materiais reutilizados



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

Das 117 respostas registradas, a grande maioria descarta resíduos em caçambas, sendo esta a resposta de 59% delas. 30,8% encaminham o entulho para ecopontos, locais especializados e adequados para receber esse tipo de material muito comum em obras de construção civil. Do total de respostas, apenas 5,1% reciclam efetivamente estes materiais, e outros 5,1% das pessoas praticam outras formas de descarte.

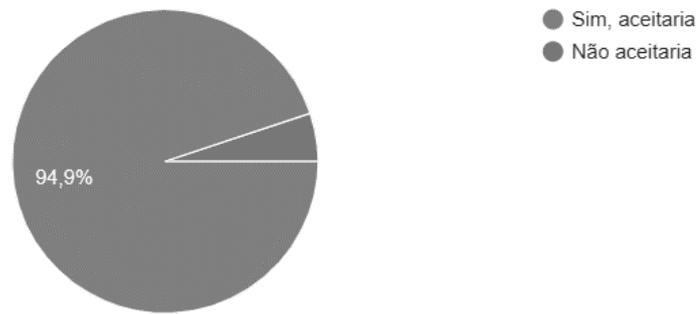
Gráfico 7 – Formas de descarte de resíduos



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

Outro questionamento imprescindível usado para reforçar a viabilidade deste projeto é acerca da utilização de um material proveniente de reaproveitamento. Foram obtidos resultados favoráveis nesse quesito, já que 94,9% dos indivíduos, ou seja, 111 pessoas, aceitariam o uso de itens que contemplam esta característica.

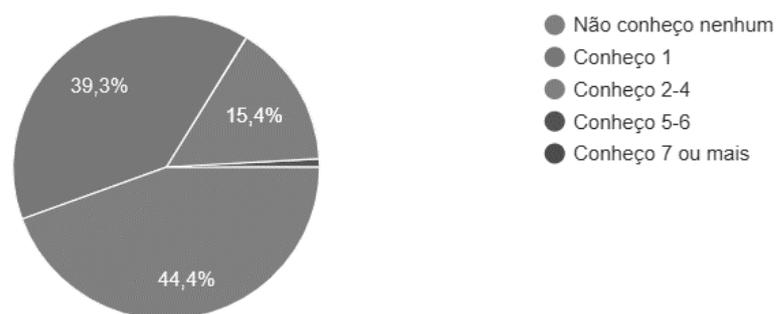
Gráfico 8 – Utilização de materiais provenientes de reaproveitamento



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

É relevante ressaltar a questão da quantidade de pontos de coleta de entulho nas cidades e sua proximidade com as residências. A amostra analisada demonstrou a necessidade do aumento no número desses pontos na sociedade, já que 44,4%, o que é quase metade do total, não conhece nenhum ecoponto, e a segunda maior fatia da pesquisa, no caso 39,3%, conhece somente 1 deles. Muitas vezes por desconhecer esse tipo de local, os indivíduos optam por formas de descarte inadequadas. Sendo assim, além dos ecopontos, uma boa opção seria o reaproveitamento destes resíduos, contribuindo inclusive com o meio ambiente.

Gráfico 9 – Pontos de coleta de entulho



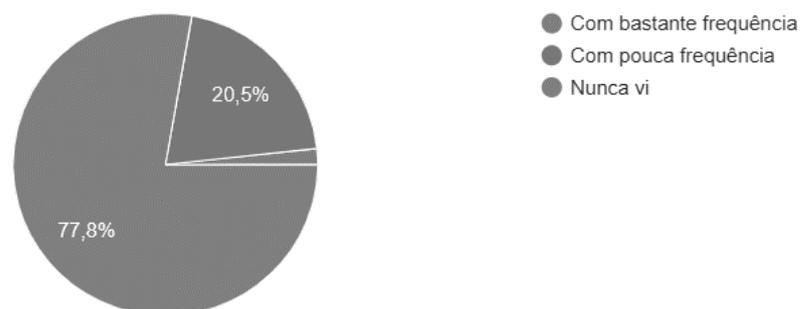
Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

Uma das propostas trazidas por este trabalho é o uso de meios informatizados para propagar formas e locais adequados para destinar os resíduos de obras de construção civil. Diante disso, buscou-se inferir o número de pessoas que conhece aplicativos relacionados com a coleta e a reutilização desses materiais e se elas já utilizaram os mesmos. De acordo com os resultados, apenas 5 pessoas disseram ter

conhecimento sobre algum aplicativo nesse meio, sendo estes principalmente relacionados com ecopontos ou coleta pela prefeitura.

Apesar dos ecopontos serem opções para o descarte adequado para os resíduos de construção, além do próprio reaproveitamento, servindo tanto para o indivíduo que os utiliza quanto para a redução de impactos ao meio ambiente, ainda é muito frequente o descarte inadequado do entulho em diversas partes da cidade, o que desfavorece na questão da paisagem e, principalmente, na poluição ambiental, elevando a proliferação de doenças, o desgaste do solo e poluição das águas, entre diversos outros fatores. Os resultados do formulário demonstram que 77,8% das pessoas visualizam entulho descartado de forma indevida com bastante frequência, enquanto 20,5% ainda veem estes resíduos, porém com menor frequência.

Gráfico 10 – Frequência de visualização de entulho descartado de forma indevida



Fonte: ELABORADO PELOS AUTORES (2024)

É perceptível a viabilidade e relevância deste tema, tendo em vista que, de acordo com os resultados obtidos, existe um grande número de pessoas dispostos a realizar uma obra ou que já está realizando e que, na maioria das vezes, ocorre a sobra de material. A necessidade de conscientização e incentivo de práticas sustentável nesse aspecto é ainda mais notável pelo fato de que, apesar de muitas obras, grande parte dos indivíduos desconhece essas técnicas de reutilização, levando o entulho que talvez pudesse ser reaproveitado para as caçambas.

Entulhos de obras ainda são vistos com muita frequência nas cidades e o incentivo para a sua diminuição é relativamente baixo, trazendo muitos impactos ao meio ambiente e às populações humanas. Com base nisso, este trabalho tem a finalidade de trazer essa abordagem e alertar sobre as consequências disso, bem como

ações para amenizar o problema, como forma de conscientizar e traçar soluções a esta adversidade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da tese apresentada foi possível analisar a viabilidade de projetos relacionados ao gerenciamento de resíduos como forma de agregar à questão da sustentabilidade no setor da construção civil, por meio de práticas inovadoras e eficazes, aplicando normas que regulamentam e classificam os RCCs (Resíduos da Construção Civil) e RCDs (Resíduos de Construção e Demolição) para um melhor manuseio e destinação.

Este tema tem sido de grande importância na sociedade contemporânea por apresentar novas maneiras de amenizar o impacto que a construção civil pode ocasionar, ainda mais em um contexto em que a demanda atual e futura acerca das obras de construção é significativa. Apesar de apresentar inúmeros benefícios, a falta de aplicação de práticas sustentáveis vem trazendo problemas ao meio ambiente e à população em geral, ao poluir as águas, o solo, o ar, aumentar a proliferação de doenças, degradação da paisagem urbana, entre muitas outras adversidades. Logo, a proposta para incentivar o gerenciamento e reaproveitamento de RCCs e RCDs tem sido aceitável e viável nesse quesito, sendo até mesmo adotada em alguns países que se destacam por seu alto desempenho em sustentabilidade.

Além disso, deve-se recordar que o tema em questão não possui uma pauta tão repercutida, não só no Brasil, mas também no mundo. Tendo em vista as informações coletadas ao todo, é possível relatar a situação que o assunto se encontra hoje, com conteúdo informativo escasso e pouquíssimas iniciativas em âmbito global e projetos para auxiliar na repercussão e na intervenção ao problema, que resultam na dificuldade de encontro de informações, porém promovem a criação de trabalhos como este, que buscam justamente uma solução para esta adversidade e a coleta geral de conteúdo informativo.

Desta forma, é de suma importância que artigos como este sejam colocados em pauta, repercutidos e buscados, com o objetivo de interessar e convidar a população a pensar sobre o assunto e concretizar possíveis caminhos para a solução dessa problematização. Deve ser lembrado que o correto gerenciamento de resíduos também está interligado à sustentabilidade e à reciclagem, assuntos estes muito frequentes nos tempos atuais, o que traz ainda mais importância para o tópico de administração de resíduos e a busca por intervenções no setor para evitar obstáculos que podem trazer grandes impactos sociais, ambientais e econômicos.

REFERÊNCIAS

68% of the world population projected to live in urban areas by 2050, says UN. **Department of Economic and Social Affairs - United Nations**, 2018. Disponível em: https://www.un.org/development/desa/en/news/population/2018-revision-of-world-urbanization-prospects.html?utm_medium=website&utm_source=archdaily.com.br. Acesso em: 25 ago. 2024.

About the CDRA. **Construction and Demolition Recycling Assosiation**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.cdrecycling.org/about>. Acesso em: 26 ago. 2024.

ANANTHA RAMA, V; LOKESHWARI, M. **MANAGEMENT OF CONSTRUCTION AND DEMOLITION WASTE**. 1. ed. Department of Civil Engineering, R.V.College of Engineering, Bengaluru, Karnataka, India: Journal of Environmental Research And Development, 2010. v. 5.

CASTILHO, Rubens. Poluição do Solo. **Toda Matéria**, [s.d.]. Disponível em: [https://www.todamateria.com.br/poluicao-do-solo-
lo/#:~:text=A%20polui%C3%A7%C3%A3o%20do%20solo%20%C3%A9%20a%20altera%C3%A7%C3%A3o%20qu%C3%ADmica](https://www.todamateria.com.br/poluicao-do-solo/#:~:text=A%20polui%C3%A7%C3%A3o%20do%20solo%20%C3%A9%20a%20altera%C3%A7%C3%A3o%20qu%C3%ADmica). Acesso em: 01 out. 2024.

Como fazer gerenciamento de resíduos na construção civil. **Passei Direto**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/67075723/ebook-residuos>. Acesso em: 05 jun. 2024.

FLORIAN, Maria Cristina; SIMÕES, Diogo. Novo marco da população mundial: somos 8 bilhões de pessoas. **Arch Daily**, 2022. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/992593/novo-marco-da-populacao-mundial-somos-8-bilhoes-de-pessoas#:~:text=Como%20mais%20da%20metade%20da,desafios%20urbanos%20est%C3%A3o%20crescendo%20exponencialmente>. Acesso em: 25 ago. 2024.

Gerenciamento de resíduos da construção civil. **Abrecon**, [s.d.]. Disponível em: <https://sindusconpr.com.br/gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-1960-p>. Acesso em: 07 ago. 2024.

Gestão de Resíduos na Construção Civil: Redução, Reutilização e Reciclagem. **SlideShare**, [s.d.]. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/slideshow/livro-gestaoderesiduos-id177xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc32692013165855/73147840>. Acesso em: 17 abr. 2024.

GONÇALVES, André Luiz Dias. Japoneses conseguem produzir concreto sem cimento. **Tecmundo**, 2021. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/ciencia/215933-japoneses-conseguem-produzir-concreto-cimento.htm>. Acesso em: 25 ago. 2024.

HASSAN, Daleen. Os exemplos sustentáveis do Japão e as metas da ONU. **Euro News**, 2018. Disponível em: <https://pt.euronews.com/2017/03/22/os-exemplos-sustentaveis-do-japao-e-as-metas-da-onu>. Acesso em: 25 ago. 2024.

KITAMOTO, Tsuyoshi. A gestão de resíduos sólidos. **Embaixada do Japão**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.br.emb-japan.go.jp/files/000374335.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2024.

Lixo no Japão: Um exemplo a ser seguido. **Ecoassist**, 2021. Disponível em: <https://ecoassist.com.br/lixo-no-japao/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

Organizations Working to Reduce the Disposal of Construction and Demolition (C&D) Materials. **United States Environmental Protection Agency**, 2024. Disponível em: <https://www.epa.gov/smm/organizations-working-reduce-disposal-construction-and-demolition-cd-materials>. Acesso em: 26 ago. 2024.

Para onde vão os resíduos de uma caçamba de entulhos? Entenda!. **Guia do Construtor**, [s.d.]. Disponível em: <https://www.guiadoconstrutor.com.br/blog/para-onde-vao-os-residuos-de-uma-cacamba-de-entulhos-entenda>. Acesso em: 25 ago. 2024.

Pesquisa da Poli/USP reaproveita areia e brita usadas na construção civil: Material obtido atende aos requisitos e normas técnicas vigentes e abre novas perspectivas para as usinas de reciclagem. **Governo de São Paulo**, 2008. Disponível em: <https://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/ultimas-noticias/pesquisa-da-poli-usp-reaproveita-areia-e-brita-usadas-na-construcao-civil/>. Acesso em: 14 nov. 2024.

Reciclagem: 6 lições de países exemplares em gestão de resíduos. **Verdades Sustentáveis**, 2021. Disponível em: <https://www.verdadessustentaveis.com/reciclagem-6-licoes-de-paises-exemplares-em-gestao-de-residuos/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

Resíduos da Construção Civil: Reutilização e Reciclagem. **Cetesb**. [s.d.]. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/sigor/wp-content/uploads/sites/37/2014/12/Reutilizacao-e-Reciclagem.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2024.

SCHUSTER, Bruna Schmitt; JUNIOR, Luiz Roberto Taboni. PRÁTICAS APLICADAS NO CANTEIRO DE OBRAS QUE CONTRIBUEM PARA A GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Portal Periódicos**, 2020. Disponível em: https://portaldeperiodicos.animaeducacao.com.br/index.php/gestao_ambiental/article/view/8730/4882. Acesso em: 30 jul. 2024.

Sobre o nosso trabalho para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil. **Nações Unidas Brasil**, [s.d.]. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 26 ago. 2024.

Transforming Waste to a Resource: Forward, Together: SWANA Strategic Plan 2023–2027. **Solid Waste Assosiation of North America**, [s.d.]. Disponível em: <https://swana.org/>. Acesso em: 26 ago. 2024.

ANEXO A – ORGANIZAÇÕES QUE TRABALHAM PARA REDUZIR O DESCARTE DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (C&D)

Associações Comerciais

Nome	Sobre a Associação
Empreiteiros Gerais Associados da América (AGC) <input type="checkbox"/>	<p>A AGC é a maior associação comercial de construção dos Estados Unidos. Em parceria com o Centro Nacional de Ciências da Manufatura, a AGC fornece a ferramenta de Assistência à Conformidade da Indústria da Construção (CICA) para empreiteiros. Os recursos de detritos da C&D, incluindo informações sobre reciclagem, estão disponíveis em sua própria guia no painel lateral deste site principal da CICA.</p>
Associação de Reciclagem de Construção e Demolição (CDRA) <input type="checkbox"/>	<p>A CDRA é uma associação dedicada exclusivamente às necessidades da indústria norte-americana de processamento e reciclagem de detritos de C&D.</p>
Reutilização de Compilação <input type="checkbox"/>	<p>A Build Reuse, anteriormente conhecida como Building Materials Reuse Association (BMRA), é uma organização sem fins lucrativos que representa empresas e organizações que adquirem e vendem materiais de construção usados e empresas que reprocessam e reciclam materiais de construção. A Build Reuse mantém um diretório on-line de organizações de materiais de construção usados, empreiteiros, organizações relacionadas à desconstrução e reutilização para todos os 50 estados e Washington, D.C.</p>
Associação Nacional de Demolição (NDA) <input type="checkbox"/>	<p>A NDA representa empreiteiros que gerenciam detritos de demolição, incluindo seu descarte e reciclagem.</p>

Organizações de Pesquisa e Educação

Nome	Sobre a Associação
O Centro de Recursos de Materiais Recicladoss (RMRC) 	O RMRC é um centro nacional criado para promover o uso inteligente de materiais reciclados (por exemplo, pavimentos, secundários, resíduos, materiais de subprodutos) no ambiente rodoviário.
As pessoas de reutilização 	A Reuse People, Inc. é uma corporação sem fins lucrativos dedicada a reduzir o fluxo de resíduos sólidos que entram em nossos aterros sanitários, desviando e recuperando materiais de construção utilizáveis e fornecendo-os a indivíduos, empresas e famílias, incluindo famílias de baixa renda no México.
A Rede de Crescimento Inteligente	A Smart Growth Network é uma coalizão de organizações (incluindo a EPA) que promovem o desenvolvimento sustentável da comunidade. Entre os muitos tópicos capturados neste site estão a gestão sustentável de materiais e a construção verde.
O Centro Powell para Construção e Meio Ambiente 	O Powell Center for Construction and the Environment da Universidade da Flórida é principalmente uma organização de pesquisa com um portfólio de vários projetos sobre desconstrução. Visite a página da web de Desconstrução e Reutilização da EPA
O Instituto de Autossuficiência Local (ILSR) 	O ILSR tem um Desconstrução de resíduos em riqueza  Página web que inclui publicações e informações sobre seus projetos de desconstrução

Recursos para reutilização

Nome	Sobre a Associação
Reutilização de Compilação 	A Build Reuse representa empresas e organizações que adquirem e vendem materiais de construção usados e empresas que reprocessam e reciclam materiais de construção. A Build Reuse mantém um diretório online de organizações de materiais de construção usados.
A Organização de Desenvolvimento de Reutilização (ReDO) 	A ReDo é uma organização sem fins lucrativos que promove a reutilização de vários materiais, incluindo produtos de construção. A ReDo lista centenas de centros de reutilização que carregam materiais de construção reutilizados.
Habitat para a Humanidade ReStores 	A Habitat for Humanity ReStores opera em todos os Estados Unidos. A ReStores vende materiais de construção usados e excedentes que são doados por indivíduos, lojas de materiais de construção, empreiteiros e equipes de demolição a preços de pechincha. As lojas são administradas por afiliados locais da Habitat for Humanity; alguns operam seus próprios programas de desconstrução, enquanto outros dependem de doações para obter materiais.