



## ANALISAR O GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS: ESTUDO DE CASO GOIATUBA-GO-BRASIL

Otniel Alencar Bandeira<sup>1</sup> e Susana Inés Segura-Muñoz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor da Universidade Estadual de Goiás - UEG, doutor em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil. (otnielalencar@gmail.com).

<sup>2</sup> Professora do Programa de Pós- Graduação em Enfermagem em Saúde Pública - Universidade de São Paulo – USP Ribeirão Preto, Brasil.

**Recebido em: 15/11/2021 – Aprovado em: 15/12/2021 – Publicado em: 30/12/2021**

**DOI: 10.18677/EnciBio\_2021D3**

trabalho licenciado sob licença [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

### RESUMO

Os resíduos sólidos urbanos são um problema causado pelo avanço social e tecnológico e, portanto, representam um desafio para o desenvolvimento sustentável global. Isso porque o progresso da industrialização tem levado ao aumento da exploração dos recursos naturais, e a destinação dos produtos consumidos na forma de resíduos não retorna os materiais ao ciclo produtivo, causando poluição. Sendo assim, se tornou necessário que fossem desenvolvidas ideias para a diminuição dos impactos ambientais e a geração de poluentes, desta forma surge novas técnicas para que sejam tratados os resíduos que já foram gerados. Neste sentido, objetivo desta pesquisa verificar o entendimento e conhecimento da população goiatubense sobre resíduos sólidos e elaborar um projeto de central de triagem de resíduos sólidos urbanos no município de Goiatuba. Para isso, realizou-se 1) pesquisa teórica; 2) Elaboração, do questionário e aplicá-lo aos moradores do município; 3) Tabulação e interpretação dos dados e 4) elaborar um projeto de central de triagem de resíduos sólidos urbanos. Por isso, conclui-se que, a simples ação de coleta e segregação do lixo para que os materiais recicláveis sejam destinados é um dos meios mais eficientes para o gerenciamento e recomenda-se construção do aterro sanitário e a central de triagem de resíduos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coleta de resíduos, Destinação final, Disposição final, Educação ambiental

### ANALYZE THE MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTE: CASE STUDY GOIATUBA-GO-BRAZIL

#### ABSTRACT

Urban solid waste is a problem caused by social and technological advancement and, therefore, represents a challenge for global sustainable development. This is because the progress of industrialization has led to an increase in the exploitation of natural resources, and the destination of products consumed in the form of waste does not return the materials to the production cycle, causing pollution. Therefore, it became necessary to develop ideas for the reduction of environmental impacts and the generation of pollutants, in this way new techniques emerge for the treatment of waste that has already been

generated. In this sense, the objective of this research is to verify the understanding and knowledge of the Goiatuba population about solid waste and to elaborate a project for the sorting of solid urban waste in the municipality of Goiatuba. For this, 1) theoretical research was carried out; 2) Elaboration of the questionnaire and apply it to the residents of the municipality; 3) Tabulation and interpretation of the data and 4) to elaborate a project for the sorting of municipal solid waste. Therefore, it is concluded that the simple action of collecting and segregating waste so that recyclable materials are disposed of is one of the most efficient means for management and the construction of the sanitary landfill and the waste sorting center is recommended.

**KEYWORDS:** Residues collect., Final destination, Final Disposition, Environmental education.

## INTRODUÇÃO

A história da civilização está relacionada às formas de uso e ocupação do solo. Diversas atividades humanas têm causado problemas ambientais, entre eles destacam-se: urbanização desordenada, agricultura, pecuária, construção de barragens para geração de energia hidrelétrica, uso descontrolado de água subterrânea em domicílio, industrial, construção civil e com isto formação de resíduos sólidos (MELO JÚNIOR, 2015). Os resíduos sólidos a céu aberto denominado como lixão é uma forma de armazenar desordenada sem preocupação, compactação ou cobertura dos resíduos, o que favorece a poluição do solo, ar e água, bem como a propagação de vetores de doenças (FELFILI *et al.*, 2011).

Para Leal e Sampaio (2021), os resíduos sólidos urbanos são um problema causado pelo avanço social e tecnológico e, portanto, representam um desafio para o desenvolvimento sustentável global. Isso porque o progresso da industrialização tem levado ao aumento da exploração dos recursos naturais, e a destinação dos produtos consumidos na forma de resíduos não retorna os materiais ao ciclo produtivo, causando poluição. Isto está relacionado com o crescimento das cidades sem planejamento e estruturas mínimas que possam sustentar um nível de qualidade está em tendência nessa última década. Por isso, no cenário atual, é preciso que sejam buscadas todas as possibilidades para a preservação do meio ambiente, uma vez que, a sustentabilidade do planeta é essencial para que a sobrevivência das gerações futuras seja garantida (PARANÁ, 2013). Sendo assim, se tornou necessário que fossem desenvolvidas ideias para a diminuição dos impactos ambientais e a geração de poluentes, desta forma surge novas técnicas para que sejam tratados os resíduos que já foram gerados (SILVA; BRITO, 2021).

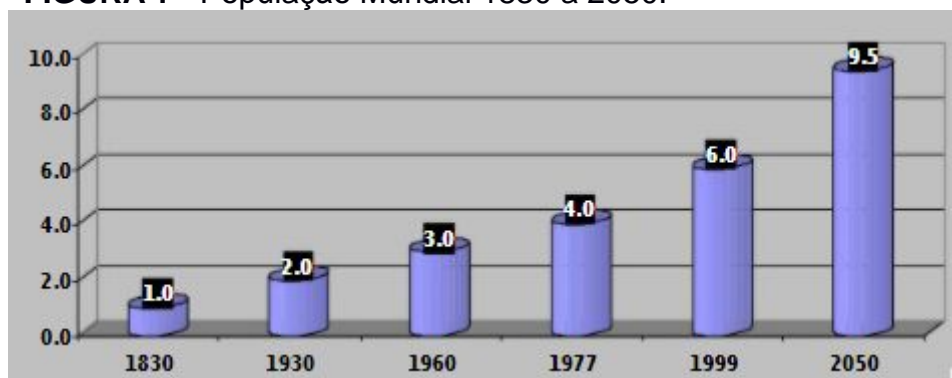
Partindo desta realidade, o presente estudo teve como objetivo verificar o entendimento e conhecimento da população goiatubense sobre resíduos sólidos e elaborar um projeto de central de triagem de resíduos sólidos urbanos no município de Goiatuba.

## REFERENCIAL TEORICO

O atual momento vivenciado no mundo é marcado pelas questões ambientais, o aquecimento global e pelas desigualdades sociais, o mundo possui uma população mundial aproximada de 7,7 bilhões de pessoas que cresce exponencialmente. Conforme previsão da ONU estima-se que até o ano de 2050, a população mundial será de aproximadamente 9,5 bilhões de habitantes, ou seja, isso indica que nos próximos 30

anos, a população crescerá em quase dois bilhões de habitantes, conforme indicado na Figura 1 (BEYERS; HEINRICHS, 2020).

**FIGURA 1** - População Mundial 1830 a 2050.



Fonte: ONU (2019).

De acordo com Naline (2016) o Planeta Terra possui cerca de 11,4 bilhões de hectares (ha) de terra e de espaço marinho produtivo, sendo que, desses, 1,9 ha, é destinado à produção de grãos, peixes e crustáceos, carne e derivados. O mesmo autor aponta ainda que, são usados no mundo cerca de 2 há, em média por habitante, e grande parte dessas pessoas, vivem em países que não dispõem mais de terras per capita suficientes para o cultivo dos seus alimentos.

De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) o lixo é o material que não possui utilidade para quem o possui, e estes, podem ser compreendidos como os materiais que não são desejados pelos homens, mas, esse resíduo, não pode simplesmente ser despejado diretamente no meio ambiente (ABNT, 2004; TODESCHINI *et al.*, 2020). Desse modo, a preocupação com gestão adequada dos resíduos sólidos, e com a reciclagem dos mesmos, é também uma forma de se preocupar com a sustentabilidade do planeta (BLANCO-VARGAS *et al.*, 2018).

### Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos são classificados em sólidos e semissólidos, que são de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviço e de varrição. Os resíduos são classificados em classe I ou perigosos, classe II ou não inertes e classe III ou inertes (ABNT, 2010). São inúmeras as formas de classificar resíduos sólidos as comumente são quanto ao seu grau de riscos otimizados de contaminação do meio ambiente, quanto à natureza e sua origem (OLIVEIRA *et al.*, 2018).

No Brasil, o manejo dos resíduos sólidos que são gerados pela população é algo extremamente preocupante, principalmente em relação à disposição final dos mesmos, grande parte dos municípios do País ainda usam lixões como forma de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, e são poucos os municípios que possuem a capacidade de cobrir os gastos que estão relacionados com a gestão eficaz dos resíduos sólidos (HOLE; HOLE, 2019).

Todos os dias são introduzidos novos materiais e produtos no mercado, e com isso, aumenta-se cada vez mais a complexidade dos resíduos em decorrência do dinamismo e rapidez exigidos pelos consumidores às empresas. Esses materiais geram resíduos que em grande não são biodegradáveis, ou seja, não são materiais de fácil e rápida assimilação pelo meio ambiente e por isso, precisam de tratamento antes que seja descartado (TODESCHINI *et al.*, 2020).

## **Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)**

A lei 12.305/10 é uma das mais atualizadas mundialmente e permite avanços para o Brasil no enfrentamento dos problemas ambientais, sociais e econômicos referentes à manipulação irregular dos resíduos sólidos supondo a disposição da geração, dos mesmos trazendo em vista educação de bons costumes e consumo sustentável assim, propiciando um aumento da reciclagem e reutilização dos substratos que podem ou não serem aproveitados, destinando os adequadamente, estabelece o comprometimento dividido dos geradores de resíduos desde o fabricante ao consumidor (LOPES; ALBUQUERQUE, 2018). Cria-se as metas para eliminação dos lixões estabelecendo recursos de planejamento a níveis federal, estadual e municipal (BRASIL, 2010).

Também coloca o Brasil em patamar de igualdade aos principais países desenvolvidos no que concerne ao marco legal e inova com a inclusão de catadoras e catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, tanto na Logística Reversa quanto na Coleta Seletiva. Além disso, os instrumentos da PNRS ajudarão o Brasil a atingir uma das metas do Plano Nacional sobre Mudança do Clima, que é de alcançar o índice de reciclagem de resíduos de 20% em 2015 (BRASIL, 2010 p. 11).

As diretrizes que norteiam a PNRS precisam ser entendidas juntamente com as estratégias para a efetivação de acordo com a gestão. O comprometimento pelos serviços de limpeza urbana e dos monumentos públicos, e das entidades privadas com a geração de resíduos na sua gestão, da execução do plano de gerenciamento obrigatório, dos consumidores com a geração de resíduos (BRASIL, 2010).

## **Centrais de Triagem de Resíduos**

As centrais de Triagem de Resíduos (CTR) são responsáveis pela realização da segregação dos mesmos depois que passam pelo serviço de coleta. De acordo com Schalch *et al.*, (2002) e Pereira e Souza (2017) uma melhor separação dos resíduos sólidos pode ainda ser realizada pelas Centrais de Triagem e Compostagem de resíduos (CTCR), que consistem na separação entre os resíduos orgânicos e inorgânicos do lixo urbano.

Essa segregação pode ser operacionalizada de forma manual, e como consequência, menores quantidades de resíduos sólidos são destinados aos aterros sanitários e, conforme Baron *et al.*, (2010) quando associadas com a coleta seletiva, as centrais de triagem possuem grande importância para a promoção da reciclagem, uma vez que permite melhor separação e comercialização dos materiais.

Nesse sentido, é possível dizer que as centrais de triagem são muito importantes para a sociedade do ponto de vista que contribuem para a proteção ambiental, pois, ao mesmo tempo em que aumentam a vida útil dos aterros, são capazes também de promover a inclusão social dos trabalhadores que estão envolvidos, contribuindo para a economia e para a geração de renda (SANDIN; PETERS, 2018).

Implantar uma central de triagem deve ser compreendida como uma etapa intermediária entre o sistema integrado de gerenciamento dos resíduos sólidos e a disposição final desses resíduos. Uma vez que, a central de triagem, considera que a seleção dos resíduos é executada quando a segregação é precária ou não é executada pela fonte geradora (FERRARI *et al.*, 2019).

## MATERIAL E METODOS

### Caracterização da área em estudo

O estudo ocorreu em Goiatuba, é um município brasileiro, localizado no estado de Goiás, na parte central e oeste do País. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) estima que a região pertença à microrregião do Meia Ponte, com população de 34.202 habitantes em 2019. O território do município é de 2.470.347 quilômetros quadrados, aproximadamente. Goiânia fica a 177 km e Brasília a cerca de 370 km. Localizada no sudoeste de Goiás, 18°00'44" de latitude norte as longitudes sul e oeste são 49°21'25". A uma altura média de 783 metros acima do nível do mar (GOIATUBA, 2017).

As cidades vizinhas são Joviânia, Vicentinópolis, Morrinhos, Itumbiara, Panamá, Pompéia Jesus de Goiás, Castelândia, Buriti Alegre e Porteirão. Era conhecida como São Sebastião das Bananeiras até 1937, entretanto neste mesmo ano um andarilho chamado Manoel Bernardo da Costa sugeriu mudar o nome para Goiatuba, derivado do tupi que significa "Goiás grande" (IBGE, 2019).

A pesquisa foi realizada no período entre outubro de 2019 a março de 2020, um estudo de caso sobre resíduos sólidos com aplicação de questionário para verificação do entendimento da população sobre o processo dos resíduos sólidos e a elaboração de um projeto de central de triagem de resíduos sólidos urbanos no município de Goiatuba, local do lixão do município e forma de descarte dos resíduos (Figura 2).

**FIGURA 2** – Imagem (A) Via de acesso ao lixão da cidade, imagem (B) área inadequada do descarte de lixo de Goiatuba.



Fonte: Google Maps, (2020).

A distância entre o centro da cidade (prefeitura municipal) até o lixão é de 4,5 km, uma área de fácil acesso de mão dupla com via urbana pavimentada na grande maioria.

### Método da Pesquisa

A pesquisa foi dividida em quatro etapas: 1) pesquisa teórica; 2) Elaboração, do questionário e aplicação aos moradores do município; 3) Tabulação e interpretação dos dados e 4) elaboração de um projeto de central de triagem de resíduos sólidos urbanos. Na pesquisa teórica foram utilizados artigos de trabalho bibliográfico baseados em fundamentos científicos (como *SciELO*, *Science Direct*, *Scopus*, tese e dissertação).

A segunda etapa correspondeu à elaboração do questionário de avaliação do conhecimento da população sobre resíduos sólidos, sendo que o memo foi aplicado a 62 moradores da cidade de Goiatuba que avaliaram os itens por meio de atribuições de seus conceitos. A terceira etapa correspondeu à tabulação do questionário e explicação da pesquisa. Na última etapa: elaboração do projeto da central de triagem para poder auxiliar no desenvolvimento do município e também foi efetuada a redação final do artigo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar de todos os avanços na infraestrutura de resíduos sólidos, Goiatuba ainda carece de melhorias para alcançar a universalização do acesso aos serviços de saneamento. De acordo com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (GOIATUBA, 2017) a coleta de resíduos sólidos domiciliar é de 664,5 toneladas (ton.) respectivamente. Quanto aos resíduos de construção civil, são de responsabilidade das empresas efetuar a coleta na cidade, em média 281 toneladas/mês, que são destinadas para o lixão do município. Apenas os resíduos domiciliares perfazem aproximadamente 16,476 kg/dia, uma média de 0,521 kg/hab./dia (GOIATUBA, 2017). A Tabela 1 apresenta o tipo de destinação do lixo por domicílios particulares permanentes e moradores de Goiatuba-GO.

**TABELA 1** - Destinação do lixo por domicílios e moradores, Goiatuba-Go.

DESTINAÇÃO DO LIXO	Nº DOMICÍLIOS		Nº MORADORES	
		%		%
Coletado por serviço de limpeza	11.600	94,26	29314	94,71
Coletado por caçamba de serviço de limpeza	515	1,68	1.474	1,60
Queimado na propriedade	1.090	3,55	2.983	3,23
Enterrado na propriedade	31	0,10	97	0,11
Jogado em terreno baldio ou logradouro	28	0,09	70	0,08
Jogado em rio, lago ou mar.	0	0,00	0	0,00
Outro destino do lixo	100	0,33	264	0,29
<b>TOTAL</b>	<b>13.364</b>	<b>100</b>	<b>34.202</b>	<b>100</b>

Fonte: IBGE (2010). Organizado pelos autores

Embora o município tenha coleta doméstica e comercial, observa-se na tabela 1 que ainda existem 1.249 domicílios que não são atendidos pelo serviço de limpeza urbana e por isso utilizam outros métodos alternativos para o descarte de resíduos, que pode ser a queima, enterrando, jogando em lotes baldios ou outros. A coleta não é suficiente para atender às necessidades dos moradores e recolher todos os resíduos gerados. Recomenda-se aumentar o serviço para atender 100% do município (BANDEIRA *et al.*, 2016). Na Tabela 2 estão elencadas as principais respostas fornecidas pelos moradores ao questionário aplicado.

**TABELA 2** - Questionário aplicado como moradores de Goiatuba - GO

QUESTÕES	SIM	%	NÃO	%
1) Você sabe o que é coleta seletiva?	44	71	18	29
2) Você conhece ou já ouviu falar sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS)?	24	39	38	61
3) Você já começou a separar o lixo em sua casa alguma vez e parou porque não sabia para onde levar?	42	55	20	45
4) Se existisse um caminhão de coleta seletiva na cidade você separaria o lixo reciclável do orgânico?	56	90	6	10
5) Concordam com o fechamento do atual lixão e construção do aterro sanitário?	60	97	2	3

Fonte: Elaborado pelos autores

Na Tabela 1 observa-se que 44 moradores sabem o que é coleta seletiva e 18 admitem não saber, nesta questão foi avaliada e considerada a existência de coleta seletiva que é algo que o município de Goiatuba não fornece à população, desta forma observa-se que como não tem este tipo de serviço, acabam depositando resíduos recicláveis no lixão, produtos que poderiam gerar renda para a cooperativa. Já na questão quatro, 56 moradores afirmaram que se existisse um caminhão de coleta seletiva destinaria os resíduos, e seis moradores demonstraram desinteresse em separar o lixo.

De acordo com o observado fica evidenciada a importância da elaboração de um plano de coleta seletiva em conjunto com a educação ambiental, desta maneira a população teria o conhecimento da categoria da separação dos resíduos e seriam conscientizados dos problemas ambientais concernentes ao lixo urbano (SILVA;BRITO, 2021).

Na questão 2, 24 pessoas declararam que conheciam a PNRS e 38 não conheciam. A quantidade dos que não conheciam a lei nº 12.305 de 2010 foi alta, chegando a representar mais da metade dos entrevistados. Este resultado quer dizer que após 11 anos de elaboração da legislação muitos brasileiros não conhecem a PNRS, pois é necessário aprimorar a divulgação desta política para assim a população ter consciência de sustentabilidade (ALVES *et al.*, 2016).

Na questão 3 foi perguntado se a pessoa já havia começado a separar os resíduos orgânicos dos recicláveis alguma vez, 55% afirmaram que sim e 45% não, sendo assim é compreendido que mais da metade dos entrevistados, algum dia já começaram a destinar os resíduos orgânicos em um local diferente dos recicláveis, mais pararam, pois não sabiam onde entregar o material. Pode se afirmar que a população tem interesse em separação dos resíduos sólidos.

A separação dos resíduos é a aliada da coleta seletiva, um dos meios básicos da PNRS e um importante passo para a reciclagem. Segundo a Lei 12.305 de 2010 a prefeitura deve instituir o processo de coletar seletivamente os resíduos recicláveis nas residências e também sistema de compostagem de alimentos orgânicos (como resíduos alimentares), o que reduzirá a quantidade de uso do aterro (no caso do município- lixão) gerando assim benefícios ambiental e econômico (MATTOS *et al.*, 2021). É possível observar na questão 5, que 97% dos entrevistados concordam com o fechamento do atual lixão e construção do aterro sanitário e 3% não concordam.

Um método eficaz de disposição de resíduos é o aterro, que é uma tecnologia que usa princípios de engenharia para limitar os resíduos a um volume mínimo e cobri-los sem causar danos ou ameaças à saúde e segurança pública. Os aterros sanitários incluem: sistema de impermeabilização; cobertura diária; coleta, drenagem e tratamento de chorume; coleta e tratamento do gás; drenagem do solo; e monitoramento (LANGER; NAGALLI, 2017).

De acordo com o Compromisso Empresarial para a Reciclagem (CEMPRE, 2019) a evolução da coleta seletiva é medida no Brasil desde a década de 90, e a cada dois anos, são apresentados pela CEMPRE dados sobre o número de municípios que oferecem esse serviço, e esses dados, são indispensáveis para o desenvolvimento da reciclagem no País (Figura 3).

**FIGURA 3 - Municípios brasileiros com programas de coleta seletiva**



Fonte: CEMPRE (2019, p. 24).

O lixo no Brasil é composto em média por 65% de matéria orgânica e 35% de materiais recicláveis, é por isso que a reciclagem é tão importante, tanto no que diz respeito ao meio ambiente, quanto à viabilidade econômica e social. Lacerda *et al.*, (2018) afirmaram que apenas cerca de 25% da população brasileira realiza a separação do lixo para que seja destinado à reciclagem, e ainda segundo os autores, existem três formas para a redução dos resíduos sólidos que são gerados: a redução do uso, a reutilização dos materiais e a reciclagem, e juntas, as mesmas contribuem para o gerenciamento dos resíduos e para a sustentabilidade do planeta.

O município de Goiatuba não possui coleta seletiva, porém a coleta de resíduos sólidos é diária e escalonada em alguns bairros com caminhões do tipo regulares e/ ou compactadores, a disposição final atualmente ocorre em uma área do município a céu aberto, "lixão". Não dispõem de nenhum programa de gestão de resíduos e nem coleta seletiva (GOIATUBA, 2017).



## Centrais de Triagem de Resíduos (CTR)

A central de triagem, também conhecida como usina de triagem, é o local de triagem dos resíduos sólidos. Essa separação pode ser feita de forma manual, automática ou semiautomática. Em primeiro lugar, para tratar os resíduos sólidos com sucesso, devem ser separados de acordo com suas propriedades físicas e químicas. Na mesma perspectiva, quanto mais esses resíduos são separados, maior o valor agregado. A viabilidade técnica do projeto depende basicamente desse fator (PARANÁ, 2013). Segundo Machado (2013) o método de triagem pode ser realizado de forma manual, automatizada e semiautomatizada, sendo viabilizada da melhor forma de acordo com as necessidades e porte do município (Quadro 1). A triagem manual é indicada para municípios de pequeno porte, a triagem automatizada, indicada para municípios de grande porte onde a demanda e resíduos é maior e a semiautomática é indicada para municípios de médio porte onde é possível conciliar os catadores de materiais recicláveis e a automatização de sistema.

**QUADRO 1** – Classificação central de triagem de resíduos: benefícios e malefícios

<b>Métodos de triagem</b>	<b>Benefícios</b>	<b>Malefícios</b>
<b>Triagem manual</b>	Geração de empregos; Criação de associação de catadores de lixo; Distribuição dos lucros proveniente da reciclagem; apresenta baixo custo financeiro.	Capacidade de divisão de resíduos diminuída; treinamento técnico de pessoal.
<b>Triagem automatizada</b>	Capacidade de divisão de resíduos aumentada; Qualidade aumentada dos resíduos separados; Maior valor comercial empregado à qualidade do resíduo.	Diminuição do quadro de pessoal; Alto investimento de custo financeiro inicial.
<b>Triagem semiautomática</b>	Impacto social positivo no município; Assimilação entre catadores e indústria; Geração de renda distribuída; Produção flexível de oferta e a demanda.	Funcionários devem ser qualificados; Maior controle de funcionários; Sistema de automação.

Fonte: MACHADO, (2013); adaptado pelos autores.

De acordo com dados censitários de Goiatuba a cidade enquadra na central de triagem manual por se tratar de um município de pequeno porte. Os problemas de degradação do meio ambiente ainda continuam em vários municípios, com a criação de uma central de captação de resíduos sólidos daria uma destinação correta melhorando a qualidade de vida dos catadores (LOMBARDI FILHO, 2017).

O levantamento de dados para fazer o projeto mostrou as falhas que ainda persistem referentes à destinação correta e armazenagem. A elaboração de projeto de uma central de triagem de resíduos sólidos vai viabilizar a destinação correta do lixo promovendo o restabelecimento em longo prazo do meio ambiente no município de Goiatuba. Conforme a disponibilidade do município poderá ceder um espaço para a instalação de uma central de coleta, deve-se atender a legislação vigente. O local onde é utilizado momentaneamente fica próximo à nascentes e mata ciliar. O tamanho da

CTRSUs vai sujeitar-se a necessidade do município sabendo-se que este não dispõe desses dados. A legislação brasileira é uma das mais atualizadas (PNRS), capacita os estados e municípios para desenvolver intervenções para as centrais de triagem (BRASIL, 2020).

O projeto tem área total: 4590.59 m<sup>2</sup>, área total construída composta por um barracão de 476m<sup>2</sup>. O local esta dividido da seguinte forma: refeitório 102 m<sup>2</sup>; vestiários 34m<sup>2</sup> cada; administração três salas de 25 m<sup>2</sup> cada; compostagem 131,37 m<sup>2</sup>; Guarita 20 m<sup>2</sup>; almoxarifado 79 m<sup>2</sup>; Balança 81 m<sup>2</sup>. Áreas adjacentes à construída de manobra com estacionamentos de 3206,63 m<sup>2</sup>; o terreno total tem 65,30 metros de frente e 70, 30 de lateral, o galpão de trabalho tem 17 metros de frente com 28 de lateral, tem 13 garagens para carros, cinco vagas de garagem para ônibus e sete vagas de garagem para caminhões e uma balança (Figura 4).

**FIGURA 4** - Projeto estrutural: centro de triagem de materiais recicláveis



Fonte: Elaborado pelos autores, (2020).

A grande dificuldade em implantar um centro de triagem de materiais recicláveis do lixo de Goiatuba, é o fato de que não existe na cidade coleta seletiva, fazendo com que seja necessário um programa de educação ambiental para toda a sociedade e essa ideia para a promoção da educação ambiental já tem sido discutida desde que foi publicada a Agenda 21 no Rio 92, isso porque, quando há a conscientização ativa e a participação da população, a segregação para a triagem dos materiais recicláveis torna-se mais fácil, e isso faz com que seja diretamente melhorada a qualidade de vida da população (PRETTO; VALIM, 2019).

De acordo com Lima (2017) as reduções da produção dos resíduos diretamente na fonte geradora para a destinação de lixões ou aterros sanitários através da implantação de programas de educação ambiental integram a agenda de movimentos sociais e também do setor público. Então, para que sejam elaborados programas de coleta seletiva, é imprescindível que a sociedade tenha consciência da importância dos programas de controle dos resíduos sólidos, garantindo assim que os recursos naturais sejam protegidos para as gerações futuras (LANGER; NAGALLI, 2017). Desse modo, os centros de triagem de materiais recicláveis são capazes de atingir as dimensões do desenvolvimento sustentável, além da geração de lucros, promovem a inclusão social, a geração de empregos e renda para o município (LOMBARDI FILHO, 2017).

## CONCLUSÃO

Atualmente, os resíduos que são recebidos pelo lixão de Goiatuba não passam por nenhum tratamento ou triagem, e chegam à destinação final por meio dos caminhões diretamente vindos do serviço de coleta urbana da prefeitura municipal e são descartados no solo sem qualquer cuidado. A implantação de um centro de triagem para materiais recicláveis permitirá que o lixo comum passe por um processo de tratamento para a segregação e recolhimento dos materiais recicláveis, e estes, irão promover a geração de emprego e renda no Município.

Conclui-se que, a simples ação de coleta e segregação do lixo para que os materiais recicláveis sejam destinados é um dos meios mais eficientes para o gerenciamento dos problemas associados com a disposição final inadequada dos resíduos sólidos urbanos, uma vez que, os grandes volumes de resíduos que podem ser aproveitados são desperdiçados. Recomenda-se construção do aterro sanitário e a central de triagem de resíduos.

## REFERENCIAS

ABNT. NBR 15849: **Resíduos sólidos urbanos**: aterros sanitários de pequeno porte: diretrizes para localização, implantação, operação e encerramento. Rio de Janeiro, 2010.

ABNT. Norma brasileira ABNT NBR 10004. **Resíduos sólidos – classificação**. Rio de Janeiro – RJ, 2004. Disponível <  
<https://analiticaqmcredutos.paginas.ufsc.br/files/2014/07/Nbr-10004-2004-Classificacao-De-Residuos-Solidos.pdf> >

ALVES, O. R.; BANDEIRA, O. A.; DEMAMBRO, E.; PASQUALETTO, A. MORAES, L. M. O desenvolvimento e análise da infraestrutura urbana estudo de caso: Jardim Nova Esperança Goiânia- GO, **Enciclopédia Biosfera**, v.13 n.23; p. 1593-1609, 2016. DOI: 10.18677/Enciclopedia\_Biosfera\_2016\_142.

BANDEIRA, O. A.; ALVES, O. R.; ALVES, R. M.; GONÇALVE, L. M.; MORAES, L. M. Análise dos serviços de saneamento básico em Goiânia – GO, **Enciclopédia Biosfera**, v.13 n.24; p. 1592-1609. 2016. DOI: 10.18677/EnciBio\_2016B\_147.

BARON, V.; REIMMAN, D.; MORI, P.R. Licenciamento Ambiental para Centrais de Triagem de Resíduo Sólido Urbano. **Relatório da disciplina de Laboratório de Arquitetura e Urbanismo. Universidade de Caxias do Sul. Caxias do Sul**, 2010.

BEYERS, F.; HEINRICHS, H. Global partnerships for a textile transformation? A systematic literature review on inter- and transnational collaborative governance of the textile and clothing industry. **Journal of Cleaner Production**, v. 261, p. 121131, 2020.

BLANCO-VARGAS, A.; RAMÍREZ-SIERRA, C.F.; DUARTE-CASTAÑEDA, M.; BELTRÁN-VILLARRAGA, M.; MEDNA—CÓRDOBA, L.K. *et al.* A novel textile wastewater treatment using ligninolytic coculture and photocatalysis with TiO<sub>2</sub>. **Universitas Scientiarum**, v. 23, n. 3, p. 437– 61 464, 2018.

BRASIL. **Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, nº 147, p. 3, 03 de ago. 2010. Disponível: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm) >



LOPES, C.V.A.; ALBUQUERQUE, G.S.C. DE. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, n. 117, p. 518–534, 2018.

MACHADO, G. B. **Central de Triagem**. Julho, 2013. Disponível em <<https://portalresiduossolidos.com/central-de-triagem/> >

MATTOS, E. S.; VIEIRA, P. DE C.; GUARDA, V. L. DE M. Análise do contexto normativo e da gestão de resíduos de construção civil em âmbito federal e no estado de MG. **revista. Alemur**, v. 6, n. 1, p. 130-147, 2021.

MELO JÚNIOR, J.C.F.; AMORIM, M.W.; SEVERINO, A.L.; OLIVEIRA, T.M.N.; BARROS, V.G. Diversidade e estrutura comunitária da vegetação em regeneração natural em uma área de lixão desativado. **Acta Biológica Catarinense**. v. 2, n. 1, p.32-47, 2015.

OLIVEIRA, F.M.; COELHO, L.M.; DE MELO, E.I. Evaluation of the adsorption process using green coconut mesocarp for removal of methylene blue dye. **Revista Materia**, v. 23, n. 4, 2018.

ONU. Organizações das Nações Unidas . **Documento online**. Apesar de baixa fertilidade, mundo terá 9,8 bilhões de pessoas em 2050. 2019. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/apesar-de-baixa-fertilidade-mundo-tera-98-bilhoes-de-pessoas-em-2050/>> . Acesso em: 08 Dez. 2020.

PARANÁ. **Central de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos - Caderno de Especificações Técnicas e Desenho Técnico 2ª Edição**. Curitiba, 2013. Disponível em <[http://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Caderno\\_de\\_Especificacoes\\_Final\\_Pos\\_Print.pdf](http://meioambiente.mppr.mp.br/arquivos/File/Caderno_de_Especificacoes_Final_Pos_Print.pdf) >

PEREIRA, M.P.; SOUZA, K.S. Política nacional de resíduos sólidos (PNRS): avanços ambientais e viés social nos municípios de pequeno porte. **Ciências Sociais Aplicadas em Revista - UNIOESTE/MCR**, v.17, n. 32, 2017.

PRETTO, L. S., VALIM, L. H. Utilização de sistema de indicadores para avaliar a gestão dos resíduos sólidos urbanos. In: **30º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES)**, Natal, 2019.

SANDIN, G.; PETERS, G.M. Environmental impact of textile reuse and recycling – A review. **Journal of Cleaner Production**, v. 184, p. 353–365, 2018.

SCHALC, H.V.; LEITE, W.C.A.; FERNANDES JUNIOR, J.L.; CASTRO, M.C.A.A.; Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. **São Carlos: Escola de Engenharia de São Carlos–Universidade de São Paulo**, 2002.

SILVA, V. C. da; BRITO, M. G. de S. L. Evaluation of solid waste management in municipalities in the Center-South region - Ceará. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, p. e365101422026, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.22026.

TODESCHINI, B.V.; CORTIMIGLIA, M.N.; MEDEIROS, J.F. Collaboration practices in the fashion industry: Environmentally sustainable innovations in the value chain. **Environmental Science and Policy**, v. 106, n. January, p. 1–11, 2020.