



**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**O MAU ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E A  
IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE  
INHUMAS-GO**

**Lorena da Silva Custódio**  
**Tainá Rodrigues Marinho**

**Orientador: Prof. Manoel Eloy de Melo Oliveira dos Santos**

Trindade - GO

2017

**FACULDADE UNIÃO DE GOYAZES**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**O MAU ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E A  
IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE  
INHUMAS-GO**

**Lorena da Silva Custódio**

**Tainá Rodrigues Marinho**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado à Faculdade União de  
Goyazes como requisito parcial à  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Biológicas.

**Orientador: Prof. Manoel Eloy Melo Oliveira dos Santos**

Trindade - GO

2017

**Lorena da Silva Custódio**

**Tainá Rodrigues Marinho**

**O MAU ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E A  
IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE  
INHUMAS-GO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao curso de Ciências  
Biológicas da Faculdade União de  
Goyazes como requisito parcial à  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Biológicas, aprovada pela  
seguinte banca examinadora:

---

Prof.: Me. Manoel Eloy de Melo Oliveira dos Santos (Orientador)

Faculdade União de Goyazes - FUG

---

Prof.: Me. Cláudia Araújo Sgamati

Faculdade União e Goyazes - FUG

---

Prof.: Esp. Sara Pereira de Deus

Universidade Estadual de Goiás - UEG

Trindade - GO

/ /

# **O MAU ACONDICIONAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS E A IMPORTÂNCIA DA IMPLANTAÇÃO DO ATERRO SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE INHUMAS-GO**

Lorena da Silva Custódio<sup>1</sup>

Tainá Rodrigues Marinho<sup>1</sup>

Manoel Eloy Melo Oliveira dos Santos<sup>2</sup>

## **RESUMO**

O presente trabalho se trata da realização da implantação do aterro sanitário na cidade de Inhumas-GO, das disposições finais dos resíduos sólidos urbanos, da relação do custo benefício e dos problemas causados pelo mau acondicionamento dos resíduos. Na cidade de Inhumas, observa-se um grande problema com a disposição final dos resíduos sólidos. Este estudo apresenta uma avaliação sobre os impactos ambientais causados pela falta de disposições finais de resíduos sólidos, que em suas considerações apresenta um aterro controlado. Foi utilizada uma análise de documentos (literatura sobre o assunto, legislação técnica), coleta de dados na instituição que trata do gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), visitas periódicas a Prefeitura Mun. de Inhumas -GO e a utilização da tabela de dados do Índice de Qualidade de Resíduos (IQR) que foi respondida através de conversa informal com os funcionários da Prefeitura e do aterro. Os resultados da tabela do Índice de Qualidade de Resíduos apresentam os danos causados pelo mau acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos, portanto representa uma ameaça para os recursos naturais e saúde humana. Por fim percebe-se que é essencial a implantação de um aterro sanitário na cidade de Inhumas para mitigar os efeitos causados por tais.

**PALAVRAS-CHAVE:** Impactos Ambientais. Resíduos Sólidos. Disposição Final.

---

<sup>1</sup> Acadêmico do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade União de Goyazes

<sup>2</sup> Orientador: Prof. Me. Manoel Eloy Melo Oliveira dos Santos, Faculdade União de Goyazes

## **ABSTRACT**

The present work deals about the implement of the landfill in the city of Inhumas-Go, the final disposal of municipal solid waste, the cost-benefit relation and the problems caused by bad garbage ridance. In the city of Inhumas, a great problem is observed with the final disposition of the solid remains. This study presents an assessment of the environmental impacts caused by the lack of final solid waste disposal, which in it considerations present a controlled landfill. We used a document analysis (literature on the subject, technical legislation), data collection at the institution dealing with the management of solid urban waste (RSU), periodic visits to the city of Inhumas -Go and the use of the index data table (IQR) that was answered through informal conversation with city hall and landfill officials. The results of the waste quality index table show the damage caused by the poor packing of municipal solid waste, brings on a threat to natural resources and human health. Finally, it is realized that it is essential to establish a landfill in the city of Inhumas to mitigate the effects caused by such.

**PALAVRAS-CHAVE:** Environmental impacts. Solid Waste. Final Disposition.

## **LISTA DE ABREVEATURAS E SIGLAS**

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpezas Públicas e Resíduos Especiais

Art. – Artigo

CETESB - Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição de São Paulo

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

FIEG – Federação de Indústrias de Goiás

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IQR – Índice de Qualidade de Resíduo

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PGIRS – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduo Sólido

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

RSU – Resíduo Sólidos Urbano

## **LISTA DE FIGURAS**

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1- Mapa de localização do município de Inhumas/ Goiás/ Brasil | 8  |
| Figura 2 – Estrutura do Lixão                                        | 11 |
| Figura 3- Estrutura do Aterro controlado                             | 12 |
| Figura 4- Estrutura do Aterro Sanitário                              | 13 |
| Figura 6- Queima de RSUs no aterro do município de Inhumas-GO        | 15 |
| Figura 7- Imagens do local de disposição final de RSUs de Inhumas-GO | 20 |

## **LISTA DE TABELAS**

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1- Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos                        | 14 |
| Tabela 2- Geração Per Capita de resíduos sólidos do município de Inhumas-GO           | 15 |
| Tabela 3- Caracterização do local de disposição final de RSUs de Inhumas-GO.          | 16 |
| Tabela 4- Infraestrutura do local de disposição final dos RSUs de Inhumas-GO.         | 17 |
| Tabela 5- Condições operacionais do local de disposição final dos RSUs de Inhumas-GO. | 18 |

## **SUMÁRIO**

|                                      |           |
|--------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>2. METODOLOGIA</b>                | <b>8</b>  |
| <b>3. RESULTADOS E DISCURSÕES</b>    | <b>10</b> |
| <b>4. CONCLUSÃO</b>                  | <b>21</b> |
| <b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> | <b>22</b> |



## 1. INTRODUÇÃO

Com o aumento contínuo da população, houve a expansão e criação de novas cidades aumentando cada vez mais as áreas urbanas, tendo como principal consequência os impactos ambientais. Com o excesso do consumo de produtos industrializados que utilizam a água como principal fonte, sendo que a mesma é essencial a nossa vida e com o aumento exacerbado de resíduos sólidos – materiais que resultam das atividades humanas - sendo este, um dos grandes responsáveis pelos impactos ambientais (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Entretanto, o homem é o grande responsável pelos impactos ambientais gerados. Devido ao processo de industrialização associado a mudanças de consumo, que vem contribuindo drasticamente com o aumento de geração de resíduos sólidos. Os resíduos sólidos gerados, acabam sendo descartados ao meio ambiente sem ser tratados devidamente, desencadeando vários conflitos socioambientais. A resolução CONAMA nº001 de 23/01/1986 define impactos ambientais como:

Qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais.

Na América Latina, o descarte dos resíduos sólidos em lixões – local a céu aberto, escolhidos aleatoriamente, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou a saúde pública - é o método mais utilizado, essa alternativa apresenta uma série de risco a saúde humana e ao meio ambiente; como o mal cheiro; contaminação atmosférica; proliferação de ratos, moscas e outros vetores transmissores de doenças; formação de lixiviados tóxicos podendo contaminar a água; produção e

acúmulo de metano - gás capaz de causar incêndios e explosões, contribuindo para o aquecimento global (MEDINA, 1999).

Segundo a pesquisa da Associação Brasileira de Empresas de Limpezas Públicas e Resíduos Especiais (ABRELPE, 2016), no Brasil foram coletados cerca de 71,3 milhões de toneladas de resíduos sólidos no ano de 2016, sendo que, 7 milhões de toneladas de resíduos não foram devidamente coletados e descartados de maneira incorreta. A maioria das cidades brasileiras descartam os resíduos sólidos urbanos (RSU), de maneira totalmente inadequada em lugares inapropriados (FELICORI *et al.*, 2016).

A região Centro-Oeste, possui cerca de 467 municípios, em 2016. A quantidade de resíduos sólidos urbanos - RSU gerados é de 16.988 toneladas por dia, nas quais 94% são coletadas. Desses resíduos coletados, 11.145 toneladas diárias, correspondente a 69,7%, foram destinados para lixões e aterros controlados (ABRELPE; 2016).

Grande parte desses municípios são considerados de pequeno porte, pois possui população até 20.000 habitantes. Os problemas com a disposição dos resíduos sólidos são visíveis, destacando a falta de preocupação das prefeituras locais, desconsiderando o aumento de vetores e a contaminação solo devido os produtos tóxicos gerados pelos resíduos sólidos. A sensibilização da população, quanto à redução dos resíduos e a destinação final são de responsabilidade do governo, da iniciativa privada e da sociedade civil organizada (ZANTA; FERREIRA, 2003).

Dessa forma, este trabalho aborda o caso da geração de resíduos sólidos do Município de Inhumas, localizado no interior do Estado de Goiás, a 48 km da capital Goiânia, com população de 56.598 habitantes e densidade demográfica de 78,68 habitante/Km<sup>2</sup>. Sua economia está voltada a agroindústria (BRASIL; 2010). O volume de resíduos domiciliares, gerados no município, é de 42 tonelada/dia. (PREFEITURA MUNICIPAL DE INHUMAS; 2017).

Na tentativa de pontuar as consequências que a falta de acondicionamento correto desses resíduos sólidos urbanos geram ao município de Inhumas-GO, e ainda na tentativa de diagnosticar os problemas socioambientais

relacionados, o seguinte trabalho visa despertar a responsabilidade dos entes federados para importância da instalação de um aterro sanitário no município de Inhumas-GO, por meio de levantamento de dados que descrevem as consequências do mau acondicionamento, caracterizando as destinações finais dos resíduos estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, destacando como funciona a implantação de um aterro sanitário, promovendo mudanças na política pública de meio ambiente de Inhumas e demais entes federados.

## 2. METODOLOGIA

O presente estudo foi realizado no município de Inhumas, estado de Goiás cidade que situa na microrregião de Anápolis, que se encontra as margens da Estrada Real estrada que levava em 1958 a cidade de Goiás antiga capital da província. A cidade é composta por 56598 habitantes segundo dados do IBGE (2015).

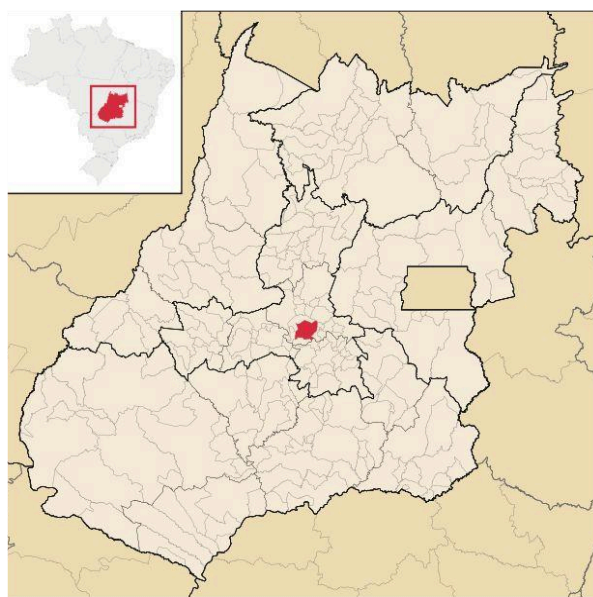


Figura 1- Mapa de localização do município de Inhumas/ Goiás/ Brasil

Fonte: Wikipédia (2017)

O estudo, para sua melhor organização, foi dividido em quatro etapas, sendo que a primeira é a análise de documentos (literatura sobre o assunto, legislação técnica), foi realizado uma análise em cima do Plano Diretor da cidade de Inhumas (Plano Diretor Fieg-Inhumas), posteriormente será feita uma pesquisa com a coleta de dados na instituição que trata do gerenciamento de resíduos sólidos no município, logo em seguida foi feito uma avaliação do gerenciamento dos resíduos sólidos e por fim foi feita uma análise dos resultados obtidos.

Para tanto, foi empregada a metodologia qualitativa, que busca por meio da revisão bibliográfica e análise dos dados documentais fornecidos pelos órgãos competentes do município, analisar os impactos da má gestão de resíduo urbano. Foram feitas inúmeras visitas à prefeitura de Inhumas para levantamentos de dados sobre o lixão da cidade, além de visitas ao lixão e registros das mesmas por meio de fotos.

Na última etapa, foi realizado a avaliação do Índice de Qualidade de Resíduos Sólidos, no qual foi preenchido um questionário padronizado (Tabela 4, Tabela 5 e Tabela 6), utilizando a metodologia proposta pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB, sendo que, se a soma for menor que 6, a área não é adequada dentro das características locais, infraestrutura e condições operacionais.

Para calcular o IQR da área de estudo é necessário a soma dos três sub-itens utilizando a seguinte equação:

$$\text{IQR} = (\text{sub1} + \text{sub2} + \text{sub3}) / 13$$

No qual, o sub1 é representado pela soma da Tabela 4, o sub2 pela Tabela 5 e o sub3 pela Tabela 3.

Como método para obter as respostas dos dados negativos e positivos do (IQR), foi utilizado os levantamentos de dados obtidos na prefeitura e por meio de conversa informal com o responsável do aterro.

### **3. RESULTADOS E DISCURSÕES**

Para Monteiro *et al.* (2001) os resíduos sólidos, simplesmente chamado de “lixo”, são materiais semi-sólidos ou sólidos, que não são mais úteis para quem o descarta. Apesar dos resíduos serem descartados como inúteis por umas pessoas, para outras ele tem um “certo aproveitamento”, podendo tornar-se matéria-prima para outros fins. Dessa forma, haverá reaproveitamento, diminuindo a quantidade de resíduos descartados.

A Lei nº 12.305, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, do dia 2 de agosto de 2010, é considerada um marco histórico para a gestão ambiental brasileira, pois tem como principal foco a redução de um dos maiores problemas ambientais do mundo: os resíduos sólidos urbanos (ANDREOLI *et al.*, 2014).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS é responsável por especificar, se os resíduos sólidos podem ser reaproveitados ou não. Para monitorar a redução de resíduos sólidos, foi criado o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS. Os principais objetivos do PGIRS englobam desde a prevenção da poluição, para que haja um controle na geração dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU e poluentes que podem trazer algum desequilíbrio ambiental e prejudicar a saúde pública, até a disposição final destes resíduos (ZANTA;FERREIRA, 2003).

Há três tipos de destinação finais para os resíduos sólidos: lixão ou vazadouro, aterro controlado e aterro sanitário. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2002) classificam os lixões como “áreas que recebem os

resíduos sólidos em seu estado bruto sobre o terreno”, esses resíduos são descartados em lugares a “céu aberto” sem nenhum tratamento, os derivados líquidos desses resíduos, como o chorume, impermeabiliza no solo, contaminando os recursos hídricos (Figura 02).

Devido às consequências geradas ao ecossistema, a Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece que o prazo para o encerramento dos lixões foi até o dia 2 de agosto de 2014, onde foi cobrado dos gestores uma solução ambientalmente adequada aos rejeitos descartados. Essas são metas dos planos estaduais e municipais para que não ocorra nenhum dano a saúde pública, a diminuição nos impactos gerados ao meio ambiente e a redução de resíduos sólidos e incentivar a coleta seletiva (BRASIL, 2010).

- Vantagem: processo rápido e de baixo valor econômico;
- Desvantagem: contamina o solo, os recursos hídricos, ar e favorece a proliferação de insetos e roedores.

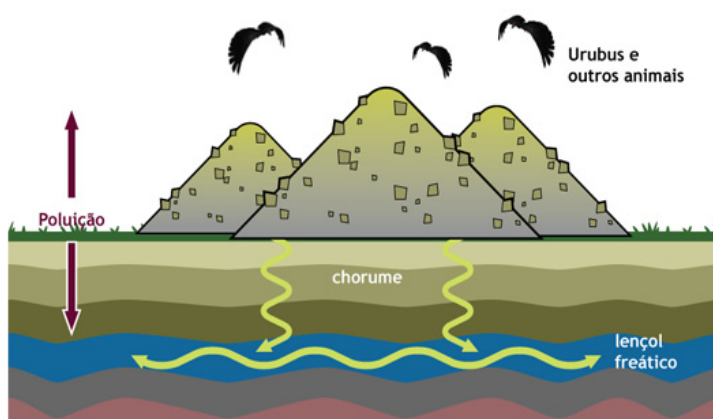


Figura 2 – Estrutura do Lixão

Fonte: INFOENEM (2015)

Para o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2002), “Os aterros controlados são considerados uma fase intermediária entre o lixão e aterro sanitário”, onde os resíduos sólidos são cobertos diariamente por terra (Figura 03). São os mais utilizados em municípios de pequeno e médio porte, apesar de não

serem adequados, pois, minimizam o odor e animais que podem transmitir alguma doença, porém, acabam contaminando o solo.

- Vantagem: processo rápido, valor acessível para instalação e minimiza a proliferação de insetos e roedores.
- Desvantagem: contamina o solo, os recursos hídricos e ar.

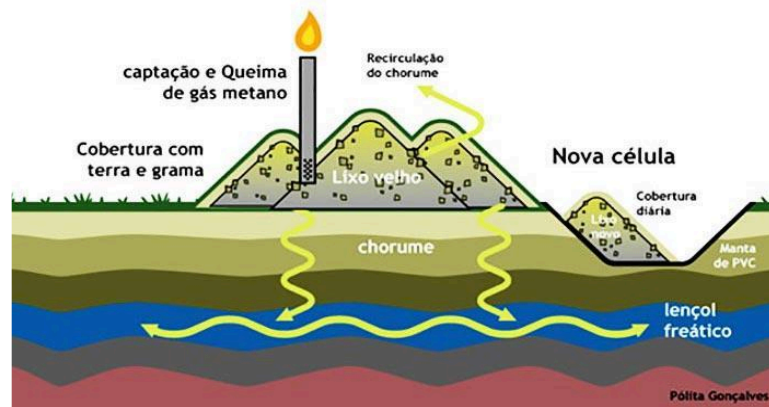


Figura 3- Estrutura do Aterro controlado

Fonte: INFOENEM (2015)

Já o aterro sanitário é um local reservado aos resíduos sólidos, onde ocorre o processo de recobrimento e compactação contínua de terra (Figura 04). O tratamento desses resíduos sólidos necessita ter um controle ambiental, pois, o biogás (que podem gerar energia) e os líquidos gerados, como o chorume (que tratado podem virar lagos aeróbias) são os resultados da digestão anaeróbica (conjunto de processos em que os micro-organismos degradam a matéria orgânica biodegradável na ausência de gás oxigênio) (FELICORI *et al.*, 2016).

- Vantagem: Minimiza os impactos ambientais e economicamente viável:
- Desvantagem: Controle e manutenções constantes e vida útil curta.



Figura 4- Estrutura do Aterro Sanitário

Fonte: INFOENEM (2015)

A principal justificativa dos municípios para a não implantação do aterro sanitário é o custo financeiro. Para incentivar os municípios, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos disponibiliza o Consórcio Intermunicipais de Resíduos Sólidos Urbanos, visando dividir os custos, facilitando a implantação dos aterros sanitários dividindo custo financeiro para a implantação e operação serem de alto valor e devido à falta de verba (FELICORI *et al.*, 2016).

Segundo informações dadas pela Secretaria Municipal da Agricultura e Meio Ambiente de Inhumas-GO, o município está participando do consórcio junto com os municípios de Goianira, Brazabrantes, Nova Veneza e Santo Antônio de Goiás.

De acordo com Júnior e Nogueira (2006) e Andreoli *et. al.* (2014), os resíduos sólidos urbanos são de total responsabilidade das prefeituras municipais, desde a regular coleta seletiva à destinação final dos mesmos, que faz parte das etapas do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS (Tabela 01). As etapas do gerenciamento devem ser implantadas em todos os municípios.

Tabela 1- Etapas do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

| Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos |                  |                                                                                                       |
|--------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1º Etapa                                   | Acondicionamento | Preparação dos resíduos sólidos para a coleta adequada                                                |
| 2º Etapa                                   | Coleta           | Deve ser realizado frequentemente                                                                     |
| 3º Etapa                                   | Transporte       | Geralmente realizado por transportes adequados para tal finalidade                                    |
| 4º Etapa                                   | Reciclagem       | Os resíduos sólidos são reaproveitados para fabricação de um novo produto, economizando matéria-prima |
| 5º Etapa                                   | Tratamento       | Reduzir a quantidade de resíduos impedindo o descarte no meio ambiente                                |
| 6º Etapa                                   | Destinação final | Última etapa do PGRS, onde os resíduos são descartados                                                |

Fonte: ANDREOLI et. al. (2014), modificado.

Adicionalmente, as autoridades locais e os órgãos fiscalizadores, apesar de terem um plano de implantação de aterro sanitário, ainda não demonstram interesse para implementação do mesmo, possivelmente devido ao alto custo relacionado à fase de instalação (BALESTRA e PASQUALETTO, 2008).

Segundo reportagem do G1 Notícias (2014), os moradores da cidade de Inhumas-GO sofrem com a queima do “lixão”, principalmente com a fumaça escura e tóxica produzida pelos incêndios que se espalha rapidamente por toda cidade (Fotografia 01), trazendo graves consequência a população, como por

exemplo, a intoxicação. Os Bombeiros são acionados, mas devido à grande quantidade de resíduos inflamáveis dificulta o controle do fogo, prorrogando por vários dias os incêndios.



Figura 5- Queima de RSUs no aterro do município de Inhumas-GO

Fonte: G1 NOTÍCIAS (2014)

Com base nas informações passadas pela Prefeitura Municipal de Inhumas-GO, cada pessoa, gera em torno de 0,74 kg de resíduo por dia (Tabela 02), baseado no Manual de Limpezas Urbanas do Tribunal de Contas dos Municípios – TCM-GO. No total a cidade de Inhumas gera cerca de 42 Toneladas de resíduos por dia.

Tabela 2- Geração *Per Capita* de resíduos sólidos do município de Inhumas-GO

| <b>Geração <i>Per capita</i> de resíduos sólidos de Inhumas - GO</b> |                                 |                                     |
|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                      | <b>Estimativa por habitante</b> | <b>Estimativa de toda população</b> |
| Resíduos gerados por dia                                             | 0,74 kg/hab. dia                | 42 T/ dia                           |
| Resíduos gerados por mês                                             | 22,2 kg/hab. mês                | 1.257 T/ mês                        |
| Resíduos gerados por ano                                             | 266,4 kg/hab. ano               | 15.077.707 T/ ano                   |

Fonte: Próprio Autor (2017)

Na Tabela 02, demonstra que, a estimativa dos dados a respeito a quantidade de RSUs são maiores, chegando a estimativa de 42 Toneladas

comparando com a dos autores Bandeira e Fernandes (2014) e Balestra e Pasqualetto (2008), que estipulam que o município gera em torno de 30 toneladas de RSUs diariamente.

Com base nas Tabelas formuladas pelo CETESB (2011), pode ser analisado: a caracterização do local de disposição final de resíduos (Item 1); a infraestrutura do local de disposição de resíduos (Item 2) e as condições operacionais do local de disposição de resíduos (Item 3).

Tabela 3- Caracterização do local de disposição final de RSUs de Inhumas-GO.

| ÍTEM                                                                                                                   | SUB-ÍTEM                      | AValiação       | PESO | PONTOS |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------|------|--------|
| 1<br><br>C<br>A<br>R<br>A<br>C<br>T<br>E<br>R<br>I<br>Z<br>A<br>Ç<br>Ã<br>O<br><br>D<br>O<br><br>L<br>O<br>C<br>A<br>L | CAPACIDADE DE SUPORTE DO SOLO | ADEQUADA        | 5    | 5      |
|                                                                                                                        |                               | INADEQUADA      | 0    |        |
|                                                                                                                        | PROXIMIDADE DE NÚCLEOS        | LONGE > 500m    | 5    | 5      |
|                                                                                                                        | HABITACIONAIS                 | PRÓXIMO         | 0    |        |
|                                                                                                                        | PROXIMIDADE DE CORPOS D'ÁGUA  | LONGE > 200m    | 3    | 3      |
|                                                                                                                        | D'ÁGUA                        | PRÓXIMO         | 0    |        |
|                                                                                                                        | PROXIMIDADE DO LENÇOL         | MAIOR 3m        | 4    | 4      |
|                                                                                                                        | FREÁTICO                      | DE 1 a 3m       | 2    |        |
|                                                                                                                        |                               | DE 0 a 3m       | 0    |        |
|                                                                                                                        | PERMEABILIDADE DO SOLO        | BAIXA           | 5    | 2      |
|                                                                                                                        |                               | MÉDIA           | 2    |        |
|                                                                                                                        |                               | ALTA            | 0    |        |
|                                                                                                                        | DISPONIBILIDADE DE            | SUFICIENTE      | 4    | 4      |
|                                                                                                                        | MATERIAL PARA                 | INSUFICIENTE    | 2    |        |
|                                                                                                                        | RECOBRIMENTO                  | NENHUMA         | 0    |        |
|                                                                                                                        | QUALIDADE DO MATERIAL         | BOA             | 2    | 2      |
|                                                                                                                        | PARA RECOBRIMENTO             | RUIM            | 0    |        |
|                                                                                                                        | CONDIÇÕES DO SISTEMA          | BOAS            | 3    | 3      |
|                                                                                                                        | VIÁRIO, TRÂNSITO              | INREGULARES     | 2    |        |
|                                                                                                                        | E ACESSO                      | RUINS           | 0    |        |
|                                                                                                                        | ISOLAMENTO VISUAL DA          | BOM             | 4    | 4      |
|                                                                                                                        | VIZINHANÇA                    | RUIM            | 0    |        |
|                                                                                                                        | LEGALIDADE DE                 | LOCAL PERMITIDO | 5    | 5      |
|                                                                                                                        | LOCALIZAÇÃO                   | LOCAL PROIBIDO  | 0    |        |
|                                                                                                                        | TOTAL                         |                 |      | 37     |

Fonte: Adaptado de CETESB (2011)

A partir dos dados coletados da Tabela 4, pode –se notar, que a infraestrutura do local de disposição final dos RSUs de Inhumas-GO, precisa de várias alterações para ser considerada adequada de acordo com a CETESB.

Tabela 4- Infraestrutura do local de disposição final dos RSUs de Inhumas-GO.

| ÍTEM                                                                                                                                                                             | SUB-ÍTEM                               | AVALIAÇÃO         | PESO | PONTOS    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|------|-----------|
| <b>2</b><br><b>I</b><br><b>N</b><br><b>F</b><br><b>R</b><br><b>A</b><br><b>E</b><br><b>S</b><br><b>T</b><br><b>R</b><br><b>U</b><br><b>T</b><br><b>U</b><br><b>R</b><br><b>A</b> | CERCAMENTO DA ÁREA                     | SIM               | 2    | 2         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | NÃO               | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | PORTARIA / GUARITA                     | SIM               | 2    | 2         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | NÃO               | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | IPERMIABILIZAÇÃO DA BASE DO ATERRO     | SIM/DESNECES.     | 5    | 0         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | NÃO               | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | DRENAGEM DO CHORUME                    | SUFICIENTE        | 4    | 0         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INSUFICIENTE      | 2    |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INEXISTENTE       | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS PROVISÓRIAS | SUFICIENTE        | 2    | 0         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INSUFICIENTE      | 1    |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INEXISTENTE       | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | TRATOR DE ESTEIRA OU COMPATIVEL        | PERMANENTE        | 5    | 5         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | PERIODICAMENTE    | 2    |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INEXISTENTE       | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | OUTROS EQUIPAMENTOS                    | SIM               | 1    | 0         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | NÃO               | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME       | SUFICIENTE        | 5    | 0         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INSUF. / INEXIST. | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | ACESSO Á FRENTE DE TRABALHO            | BOM               | 3    | 3         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | RUIM              | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | VIGILANTES                             | SIM               | 1    | 1         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | NÃO               | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | SISTEMA DE DRENAGEM DE GASES           | SUFICIENTE        | 3    | 0         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INSUFICIENTE      | 1    |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INEXISTENTE       | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | CONTROLE DE RECEBIMENTO DE CARGAS      | SIM               | 2    | 2         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | NÃO               | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | MONITORAMENTO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS    | SUFICIENTE        | 3    | 2         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INSUFICIENTE      | 2    |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | INEXISTENTE       | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | ATENDIMENTO A ESTIPILAÇÕES DE PROJETO  | SIM               | 2    | 0         |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | PARCIALMENTE      | 1    |           |
|                                                                                                                                                                                  |                                        | NÃO               | 0    |           |
|                                                                                                                                                                                  | <b>TOTAL</b>                           |                   |      | <b>17</b> |

Fonte: Adaptado de CETESB (2011)

A Tabela 05 apresenta os impactos ambientais que ocorrem no município de Inhumas-GO, que vem desencadeando vários problemas socioambientais, como:

a poluição do ar, do solo, dos lenções freáticos, proliferação de insetos e roedores, que são vetores e hospedeiros de inúmeras doenças, colocando em risco a população. Para Gouveia (2012) mesmo após a desativação de um lixão ou aterro, há grande quantidade de metais pesados e compostos orgânicos presentes no solo, comprometendo a saúde da população local.

Tabela 5- Condições operacionais do local de disposição final dos RSUs de Inhumas-GO.

| ÍTEM                                                                                                           | SUB-ÍTEM                                                    | AVALIAÇÃO      | PESO | PONTOS |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------|------|--------|
| 3<br>C<br>O<br>N<br>D<br>I<br>Ç<br>Õ<br>E<br>S<br><br>O<br>P<br>E<br>R<br>A<br>C<br>I<br>O<br>N<br>A<br>I<br>S | ASPECTO GERAL                                               | BOM            | 4    | 4      |
|                                                                                                                |                                                             | RUIM           | 0    |        |
|                                                                                                                | OCORRÊNCIA DE LIXO A DESCOBERTO                             | NÃO            | 4    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | SIM            | 0    |        |
|                                                                                                                | RECOBRIMENTO DO LIXO                                        | ADEQUADO       | 4    | 1      |
|                                                                                                                |                                                             | INADEQUADO     | 1    |        |
|                                                                                                                |                                                             | INEXISTENTE    | 0    |        |
|                                                                                                                | PRESENÇA DE URUBU E GAIVOTA                                 | NÃO            | 1    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | SIM            | 0    |        |
|                                                                                                                | PRESENÇA DE MOSCA EM GRANDE QUANTIDADE                      | NÃO            | 2    | 2      |
|                                                                                                                |                                                             | SIM            | 0    |        |
|                                                                                                                | PRESENÇA DE CATADORES                                       | NÃO            | 3    | 3      |
|                                                                                                                |                                                             | SIM            | 0    |        |
|                                                                                                                | CRIAÇÃO DE ANIMAIS (PORCO,BOI,CACHORRO)                     | NÃO            | 3    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | SIM            | 0    |        |
|                                                                                                                | DESCARGA DE RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE                    | NÃO            | 3    | 3      |
|                                                                                                                |                                                             | SIM            | 0    |        |
|                                                                                                                | DESCARGA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS                            | NÃO/ADEQUADA   | 4    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | SIM/INADEQUADA | 0    |        |
|                                                                                                                | FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL DEFINITIVA                | BOM            | 2    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | IRREGULAR      | 1    |        |
|                                                                                                                |                                                             | INEXISTENTE    | 0    |        |
|                                                                                                                | FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM PLUVIAL PROVISÓRIA                | BOM            | 2    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | IRREGULAR      | 1    |        |
|                                                                                                                |                                                             | INEXISTENTE    | 0    |        |
|                                                                                                                | FUNCIONAMENTO DA DRENAGEM DE CHORUME                        | BOM            | 3    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | IRREGULAR      | 2    |        |
|                                                                                                                |                                                             | INEXISTENTE    | 0    |        |
|                                                                                                                | FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE CHORUME           | BOM            | 5    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | IRREGULAR      | 2    |        |
|                                                                                                                |                                                             | INEXISTENTE    | 0    |        |
|                                                                                                                | FUNCIONAMENTO DO SIST. DE MONITORAÇÃO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS | BOM            | 2    | 0      |
|                                                                                                                |                                                             | REGULAR        | 1    |        |
|                                                                                                                |                                                             | INEXISTENTE    | 0    |        |
|                                                                                                                | EFICIÊNCIA DA EQUIPE DE VIGILÂNCIA                          | BOA            | 1    | 1      |
|                                                                                                                |                                                             | RUIM           | 0    |        |
|                                                                                                                | MANUTENÇÃO DOS ACESSOS INTERNOS                             | BOAS           | 2    | 2      |
|                                                                                                                |                                                             | REGULARES      | 1    |        |
|                                                                                                                |                                                             | PÉSSIMAS       | 0    |        |
|                                                                                                                | TOTAL                                                       |                |      | 16     |

Fonte: Adaptado de CETESB (2011).

Para calcular o IQR da área de estudo é necessário a soma dos três sub-itens utilizando a seguinte equação:

$$\text{IQR} = (\text{sub1} + \text{sub2} + \text{sub3}) / 13$$

$$\text{IQR} = 16 + 17 + 37 / 13$$

$$\text{IQR} = 5,39$$

A soma dos sub-itens foi igual a 5,39, onde dados da CETESB, caracteriza que abaixo de 6,0 o aterro é inadequado.

Os dados obtidos na área de estudo “aterro controlado”, utilizados pelo método do IQR, demonstra ser inadequado, concluindo que a atual situação do local da disposição final de RSUs do município, se encontra inapropriado para a operação.

Segundo Luiz e Rosendo (2012) aterro controlado e lixão se diferem apenas nos aspectos de que o aterro controlado recebe uma camada de terra sobre os resíduos depositados e possui tratamento para queima de gases, enquanto no lixão os resíduos são descartados a “céu aberto” e não possui queima tratamento de gases. Porém, a Prefeitura Municipal de Inhumas-GO, afirma com total veracidade, que a cidade possui um aterro controlado, o local de disposição de resíduos sólidos de Inhumas (Imagem (a) e (b) Fotografia 02) não se classifica como aterro controlado devido a falta de captação e queima de gases (metano, dióxido de carbono, etc.). Sem o tratamento desses gases, ocorrem várias consequências como: efeito estufa e a facilitação de queima dos resíduos sólidos, que são frequentes na cidade.



(a) Vista das trincheiras



(b) Vista dos RSUs sendo cobertos

**Figura 6- Imagens do local de disposição final de RSUs de Inhumas-GO**

Fonte: Próprio Autor (2017)

Há vários transtornos causados pela disposição de resíduos domiciliares em espaço aberto do município de Inhumas-GO, que vem desencadeando vários problemas socioambientais, como: a poluição do ar, do solo, dos lenções freáticos, proliferação de insetos e roedores, os quais transmitem doenças, uma vez que são vetores de inúmeras doenças, colocando em risco a população.

De acordo com a pesquisa feita por Tada *et. al.* (2009) o aterro sanitário pode promover impactos ambientais graves, podendo causar desequilíbrio ambiental, devido a ocupação de uma grande área e do tempo em que esta área demora a ser reutilizada, porém podem ser mitigados, como foi o caso desse estudo, que avaliou o índice de qualidade dos aterros do estado de São Paulo, embora muitos estados brasileiros utilizem essa forma de destinação final, sendo que Inhumas não dispõe desse tipo de instalação, sendo ainda mais prejudicial um lixão a céu aberto.

#### **4. CONCLUSÃO**

A construção de um aterro sanitário é imprescindível para um melhor desenvolvimento socioambiental da cidade de Inhumas-GO uma vez que esses impactos ambientais seriam mitigados. Caso não ocorra uma política pública adequando o acondicionamento e tratamento de forma adequada dos RSU haverá o aumento constante de contaminação do solo, lençol freático e aumento do índice de macro e micro vetores, além, de doenças causadas por estes.

Com a implantação do aterro sanitário, ocorrerá a diminuição dos impactos negativos causados ao meio ambiente e a saúde pública, pois, irá tratar o chorume que contamina o solo e também reduzirá os incêndios que, são constantes no local, provocados pelos gases (metano e outros gases tóxicos) gerados pela decomposição dos resíduos.

Por fim, com a implantação do aterro sanitário os impactos causados ao meio ambiente seriam minimizados, proporcionando melhora da qualidade de vida para os habitantes de Inhumas-GO. É importante destacar a importância que o poder público tem pelo acondicionamento e armazenamento dos RSUs, embora a população tenha um papel significativo na redução destes resíduos.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2016**. São Paulo, 2016.

ANDREOLI, C. V. *et al.* Resíduos Sólidos: Origem e Soluções para Destinação final adequada. **Fundação Agrinho**, p.521-552, 2014. Disponível em: <[http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32\\_Residuos-solidos.pdf](http://www.agrinho.com.br/site/wp-content/uploads/2014/09/32_Residuos-solidos.pdf)> Acesso: 29 de maio de 2017.

BANDEIRA, W. R. A.; FERNANDES, S. W. R. **A importância de reciclagem para os catadores de materiais recicláveis de Inhumas/GO**. 2014. 43f. Monografia (Licenciatura em Geografia) – Universidade de Brasília, Brasília, DF 2014.

BALESTRA, F. A.; PASQUALETTO, A. P. Resíduos Sólidos de Inhumas: Avaliação do Projeto de Disposição Final. 2008. 16f. Monografia (Engenharia Ambiental) - Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2008.

BRASIL. Lei nº 12.305, 1ª série, nº 116, 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. Diário da República, p. 3901–3902.

CETESB – Companhia Estadual de Tecnologia de Saneamento Básico e Controle de Poluição de São Paulo. **Índice de qualidade de aterro de resíduos**. São Paulo, 2011.

FELICORI, T. DE C. *et al.* Identificação de áreas adequadas para a construção de aterros sanitários e usinas de triagem e compostagem na mesorregião da Zona da Mata. **Eng Sanit Ambient**. Minas Gerais, 2016; v. 21, n. 3, p. 547–560.

GOUVEIA, N. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & Saúde Coletiva**. 2012; v.17, n.6, p.1503-1510.

G1 Notícias. **Política investiga incêndio que atinge lixão há quase três semanas**

em GO. Disponível em:  
[g1.globo.com/goias/noticia/2014/08/policia-investiga-incendio-que-atinge-lixao-ha-quase-tres-semanas-em-go.html](http://g1.globo.com/goias/noticia/2014/08/policia-investiga-incendio-que-atinge-lixao-ha-quase-tres-semanas-em-go.html)> Acesso em: 18 de agosto de 2017.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estimativa da população de Inhumas-GO. 2015. Disponível em:  
<https://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?codmun=521000&idtema=130>> Acesso em: 19 de setembro de 2017

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, 2000. Disponível em:  
<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>> Acesso em: 20 de setembro de 2017

INFOENEM. Figura do Lixão. 2015. Disponível em:  
<https://www.infoenem.com.br/wp-content/uploads/2015/10/lixao.png>> Acesso em 15 de outubro de 2017.

INFOENEM. Figura do aterro controlado. 2015. Disponível em:

[http://www.hypeverde.com.br/wp-content/uploads/2014/08/Aterro\\_Controlado.jpg](http://www.hypeverde.com.br/wp-content/uploads/2014/08/Aterro_Controlado.jpg)>  
 Acesso em: 15 de outubro de 2017.

INFOENEM. Figura do aterro sanitário. 2015.  
[https://www.google.com.br/search?q=aterro+sanitario+figura+infoenem&rlz=1C2VFKB\\_enBR736BR736&dcr=0&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiBI6fyidPXAhVBD5AKHZKIABwQ\\_AUICigB&biw=1137&bih=548#imgsrc=6cLspNwCfLCk1M:>](https://www.google.com.br/search?q=aterro+sanitario+figura+infoenem&rlz=1C2VFKB_enBR736BR736&dcr=0&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiBI6fyidPXAhVBD5AKHZKIABwQ_AUICigB&biw=1137&bih=548#imgsrc=6cLspNwCfLCk1M:>)  
 Acesso em: 15 de outubro de 2017.

JUNIOR, F. H. C. ; NOGUEIRA, P. C. A. Resíduos sólidos urbanos: coletas e destino. **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES**. Ceará. Abril, 2006, p. 112.

LUIZ, G. L. M.; ROSENDO, J. S. Identificação dos impactos ambientais decorrentes dos resíduos sólidos produzidos na área urbana de Capinópolis-MG. **Braslian**

**Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium.** Uberlândia, 2012. V.12, n.39, p. 297-305.

PREFEITURA MUNICIPAL DE INHUMAS. Sobre o município. Disponível em: <http://www.inhumas.go.gov.br/sobre-o-municipio/historia-de-inhumas/>> Acesso em: 7 de agosto de 2017.

TADA, A. M. *et. al.* Armazenamento de lixões e aterros sanitários: contaminação do solo, proliferação de macro e micro vetores e contaminação do lençol freático. **Escola de Artes, Ciências e Humanidades da Universidade de São Paulo – EACH.** São Paulo, p.37.

WIKIPEDIA, Mapa do Municipio de Inhumas-GO. 2017. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Inhumas>> Acesso em: 15 de outubro de 2017.

ZANTA, V. M.; FERREIRA, C. F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHO JÚNIOR, A. B. de (coord.). Resíduos sólidos urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte. Rio de Janeiro. **Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental – ABES, Rima.** 2003, p. 294.