

GERENCIAMENTO E LEVANTAMENTO ESTATÍSTICO DOS RESÍDIOS SÓLIDOS DA CIDADE DE JUATUBA – MG

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/conresol.6.23.IV-016>

Naiana Silva Santos, (*) Carlos Fernando Lemos.

*Universidade Federal de Viçosa/Campus Florestal - MG – fernando.lemos@ufv.br

RESUMO

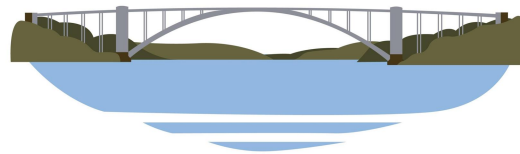
O presente trabalho tem como tema o gerenciamento de resíduos sólidos na cidade de Juatuba-MG, buscando enaltecer a importância do gerenciamento correto dos resíduos sólidos urbanos e também enfatizar o impacto negativo que pode causar no meio ambiente, caso descartado de forma irregular. Onde o objetivo é analisar o gerenciamento de resíduos sólidos do Município de Juatuba-MG, e avaliar estatisticamente a geração e o destino final ambientalmente correto. Todo Município precisa ter seu plano de gerenciamento de resíduos sólidos, seguindo as normas da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Por isso foi feita uma análise qualitativa e quantitativa buscando saber se o Município de Juatuba-MG se encontra dentro destas normas, e propondo soluções para melhorias. Para isso foi usado fontes de dados do Município, a nível Estadual e Federal, e com base nestes dados foram feitos dados estatísticos do crescimento populacional, e também a geração de resíduos. Também foi feito um cálculo de geração futura do resíduos sólidos do Município para 5 anos. Após uma análise geral foi identificado que a cidade teve uma avaliação positiva, visto que há um gerenciamento correto e uma destinação final adequada, além da taxa de geração de resíduos sólidos do município se encontrar dentro do padrão nacional.

Palavras-chave: Resíduos sólidos. Meio ambiente. Política Nacional de Resíduos Sólidos.

ABSTRACT

The present work has as its theme the management of solid waste in the Juatuba-MG city, seeking to emphasize the importance of the correct management of municipal solid waste and also emphasize the negative impact it can cause on the environment, if disposed of irregularly. Where the objective is to analyze the solid waste management of the municipality of Juatuba-MG, and statistically evaluate the generation and final destination of the environmentally correct. Every municipality needs to have its solid waste management plan, following the standards of the National Solid Waste Policy. That is why a qualitative and quantitative analysis was made to know if the municipality of Juatuba-MG is within these standards, and proposing solutions for improvements. For this, data sources of the municipality were used, at the State and Federal level, and based on these data were made statistical data of population growth, as well as the generation of waste. A calculation of future generation of solid waste in the municipality was also made for 5 years. After a general analysis, it was identified that the city had a positive evaluation, since there is a correct management and an adequate final destination, in addition to the rate of solid waste generation of the municipality is within the national standard.

Keywords: Solid waste. Environment. National Solid Waste Policy.



INTRODUÇÃO

A problemática da disposição dos resíduos gerados no meio urbano representa um dos principais problemas que afligem a sociedade moderna, em que a intensificação da industrialização e a verticalização das construções incentivaram e possibilitaram a concentração elevada de pessoas em um espaço territorial relativamente pequeno. Combinado a isso, houve um aumento populacional que exigiu maior incremento na produção de alimentos e bens de consumo direto. Na tentativa de atender essa demanda o homem transforma cada vez mais matérias-primas em produtos acabados, gerando, assim, maiores quantidades de resíduos que, dispostos em aterros e lixões inadequados, comprometem o meio ambiente.

(FERREIRA, TAMBOURGI, 2009).

Segundo a lei nº 12.305 (2010) resíduos sólidos são definidos como: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível;

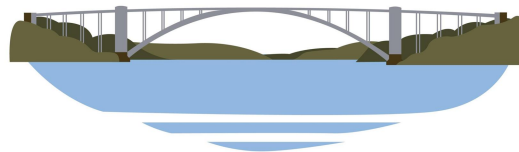
A geração dos resíduos sólidos urbanos (RSU) no Brasil vem aumentando ao longo do tempo, com alterações na qualidade do resíduo, o que levanta discussões a respeito do gerenciamento e da importância em se destinar estes resíduos adequadamente. (NASCIMENTO, SOBRAL, ANDRADE *et al.*, 2015).

E os desafios para que esta destinação correta aconteça vem sendo um problema cada vez maior, gerando assim maiores impactos no nosso meio.

A disposição inadequada de resíduos sólidos é um dos principais fatores agravantes da atual crise ambiental em que nos encontramos, além de impactar de forma negativa o ambiente, ocasiona sérios riscos à saúde pública. O problema do descarte dos resíduos sólidos está diretamente relacionado ao aumento crescente de sua produção, o gerenciamento inadequado e a falta de locais adequados para a sua disposição. Países em desenvolvimento, como o Brasil, vem buscando, cada vez mais, atividades que reduzam a produção de resíduos e maneiras de destinação correta para os mesmos. (MANO, PACHECO e BONELLI, 2010).

Portanto, são vários os impactos que podem ser causados pelo mau gerenciamento destes resíduos. Segundo Gouveia, (2012). A decomposição da matéria orgânica presente no lixo resulta na formação do chorume, que pode contaminar o solo, águas superficiais ou subterrâneas pela contaminação do lençol freático. Ocorre também a formação de gases tóxicos, asfíxiantes e explosivos que se acumulam no subsolo ou são lançados na atmosfera. Pode ocorrer também a emissão de partículas e outros poluentes atmosféricos, diretamente pela queima de lixo ao ar livre ou pela incineração de dejetos sem o uso de equipamentos de controle adequados. De modo geral, os impactos dessa degradação estendem-se para além das áreas de disposição final dos resíduos, afetando toda a população.

É importante ressaltar também que existem vários tipos de Resíduos e, cada um deve ser tratado de uma forma diferente. Conforme a ABNT NBR 10004:2004 os resíduos são classificados como: resíduos classe I, sendo os perigosos: inflamáveis, corrosivos, reativos, patogênicos e tóxicos; resíduos classe II, não perigosos: restos de alimentos, madeira, materiais têxteis, entre outros; resíduos classe II A, não inertes: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água, e não sofrem reações químicas, e resíduos classe II B, Inertes: apresentam uma baixa capacidade de reação, podendo ser reciclados ou destinados para aterros sanitários de maneira segura.



Tendo em vista todos estes problemas, os resíduos podem ser descartados, aqueles que são completamente imprestáveis para seu reaproveitamento ou podem ser reutilizados mediante uma série de processamentos físicos e/ou químicos para a fabricação de novos produtos. (MOTA, ALMEIDA, ALENCAR, *et al.*, 2010).

Diante de todos estes fatores abordados e dos impactos que eles podem causar no meio ambiente, este estudo visa fazer uma análise do gerenciamento dos resíduos sólidos do Município de Juatuba, localizado na região Sudeste de MG, cuja população é de 27.392 habitantes, de acordo com o censo de 2020 realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e estatística – IBGE. Para saber se este se encontra adequado, e se está havendo assim uma destinação final adequada de acordo com as normas exigidas pela lei.

OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo fazer uma análise do gerenciamento de resíduos sólidos do Município de Juatuba - MG, com o intuito de avaliar estatisticamente a geração e o destino final ambientalmente correto.

METODOLOGIA

De acordo com a Prefeitura Municipal de Juatuba (2006-2021). Juatuba localiza-se no estado de Minas Gerais. Vizinho dos municípios de Mateus Leme, Florestal e São Joaquim de Bicas, Juatuba se situa a 10 km a Norte-Leste de Mateus Leme, a maior cidade nos arredores. Situado a 722 metros de altitude, de Juatuba tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 19° 57' 8" Sul, Longitude: 44° 20' 12" Oeste. Está localizada na bacia do rio Paraopeba, que está contida na região hidrográfica do Rio São Francisco.

O Histórico da cidade, o povoado de Juatuba surgiu em torno da estação ferroviária da antiga Rede Mineira de Viação, vindo a atingir grande expansão urbana a partir dos anos 70, período de sua industrialização. O seu nome, de origem indígena, adotado desde 1911, significa 'sítio dos juás'. IBGE (2020).

Segundo a Prefeitura Municipal de Juatuba (2006-2021). Este primeiro registro de habitação da região em torno da estação ferroviária, vincula-se ao ciclo do ouro, sendo a Serra de Santo Antônio ou a Serra de Santa Cruz, pontos de penetração das bandeiras precedentes de Ouro Preto e Mariana. Os bandeirantes, Fernão Dias Pais, Mateus Martins Leme, Borba Gato e outros. Vindo dessas cidades em busca do ouro, enfrentaram as dificuldades de atravessar o Rio Paraopeba e fundaram os povoados de Mateus Leme e Esmeraldas. Sua emancipação aconteceu em 1992, sendo eleito o primeiro prefeito em 1993.

Segundo o IBGE (2020) e secretaria municipal de meio ambiente (2022) O município apresenta uma população total de 27.392 habitantes, sendo 26.929 da zona urbana e 463 da zona rural. Sua área territorial tem 97,172km², seu bioma é de Cerrado e Mata Atlântica, tendo um clima tropical. Seu aniversário é em 28 de Abril, tendo atualmente 30 anos, e possui um número de empresas e outras organizações atuantes de 507 unidades, sendo 44 fábricas licenciadas.

No **Levantamento de dados**, foi realizada uma pesquisa qualitativa e quantitativa buscando saber a situação atual sobre o gerenciamento de resíduos sólidos e a quantidade produzida por cada pessoa no Município de Juatuba MG, e se este se encontra de acordo com as normas da PNRS (2010). Todos os dados coletados foram de 2020, visto que foi o ano mais com informações mais recentes encontrado nos sites do IBGE e SINIS



Além disso, foi feito levantamento bibliográfico, pesquisando artigos científicos buscados na base de dados Scielo e Google. Em seguida foi realizada a coleta de dados, usando como fontes o site do IBGE, SNIS, SINIR, secretaria de meio ambiente e a prefeitura de Juatuba. Com base nos dados obtidos foi efetuada uma análise estatística da quantidade de resíduos produzida por pessoa mensalmente e anualmente, e se está tendo uma destinação adequada para cada um deles. Para concluir foi proposta soluções para melhorias.

Portanto segundo os dados do IBGE (2020) e SNIS (2020). Juatuba possui 27.392 habitantes e 98,31% da população total é atendida com coleta de resíduos domiciliares em 2020, não possuindo pontos específicos de coleta, pois o caminhão passa em todas as ruas de todos os bairros recolhendo os resíduos. Sendo 100% na área urbana e a rural não contém informações. Se considerada a população total do município, Juatuba coleta, por dia, 0,61 kg de resíduos por habitante.

E levando em consideração estes dados, foram feitos cálculos visando à quantidade de resíduos gerados por dia mês e ano. (Quadro 2 e 3). Onde é possível observar que a média ponderada da população inteira por ano é de 6.098,828,8 kg.

Quadro 2- Quantidade média de resíduos por pessoa Ano: 2020. Fonte: Naiana Silva Santos, (2022). Adaptado do IBGE, (2020).

Nº de habitantes	1 habitante
Dia	0,61 kg
Mês	$0,61 \times 31 = 18,91$ kg
Ano	$0,61 \times 365 = 222,65$ kg

Quadro 3- quantidade média de resíduos pela população Ano: 2020. Fonte: Naiana Silva Santos, (2022). Adaptado do IBGE, (2020).

Nº de habitantes	27.392 habitantes
Dia	$27.392 \text{ hab} \times 0,61 \text{ kg/hab./dia} = 16.709,12$ kg
Mês	$27.392 \text{ hab} \times 18,91 \text{ kg/hab./mês} = 517.982,72$ kg
Ano	$27.392 \text{ hab} \times 222,65 \text{ kg/hab./ano} = 6.098,828,8$ kg

Segundo Hempe e Nogueira, (2012). Os resíduos sólidos urbanos são resultado do crescimento populacional e do consumo. O consumo é dependente da época, das atividades econômicas e culturais.

Portanto com base nesse pensamento foi feita uma pesquisa sobre os dados de 2016 até 2020 para observar a quantidade de resíduos coletados a cada ano no município de Juatuba.

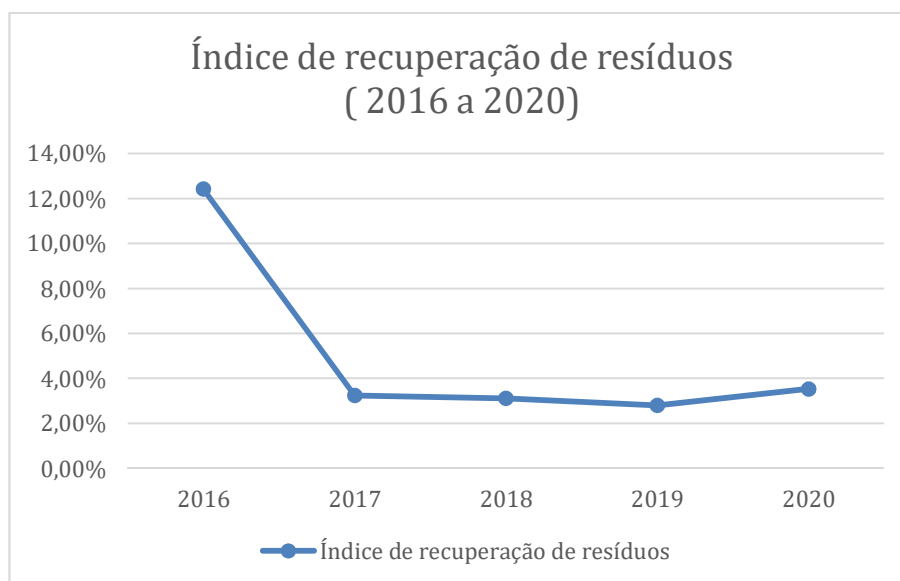
Quadro 4 - Massa total de resíduos sólidos coletados por ano no Município de Juatuba – MG. Fonte: SINIR, (2020).

Ano	Total coletado	Índice de recup. de resíduos
2016	4.618 toneladas	12,43%
2017	4.636 toneladas	3,24%
2018	4.823 toneladas	3,11%



2019	4.610 toneladas	2,80%
2020	6.098 toneladas	3,53%

A quantidade de resíduos coletados entre estes anos cresceu até 2018 devido o aumento da população (quadro 4) e baixou em 2019 pelo fato das pessoas produzirem menos resíduos, 0,49 kg/hab/dia (quadro 5). Em 2020 subiu novamente para 6.098, valor este bem mais elevado que os outros. Concluindo assim a fala de Hempe e Nogueira



(2012).

Gráfico 1 - Índice de recuperação de resíduos de Juatuba - MG (2016- 2020). Fonte: SINIR, (2020).

Já a diminuição do índice de recuperação de resíduos (quadro 4), (gráfico 1) é possível observar que houve uma variação, tendo uma caída drástica. Em 2016 foi o ano que mais teve recuperação de resíduos de 12,43% , ao passar dos anos essa porcentagem foi cada vez caindo mais até chegar 2019 com 2,80%. Em 2020 teve uma pequena subida novamente para 3,53%.

Quadro 5 - Quantidade de resíduos kg/hab./dia da cidade de Juatuba – MG. Fonte: SINIR, (2020).

Ano	Quantidade de resíduos por pessoa kg/hab./dia	Nº de habitantes
2016	0,50 kg/hab./dia	25.490
2017	0,50 kg/hab./dia	25.874
2018	0,51 kg/hab./dia	26.484
2019	0,49 kg/hab./dia	26.946
2020	0,61 kg/hab./dia	27.392

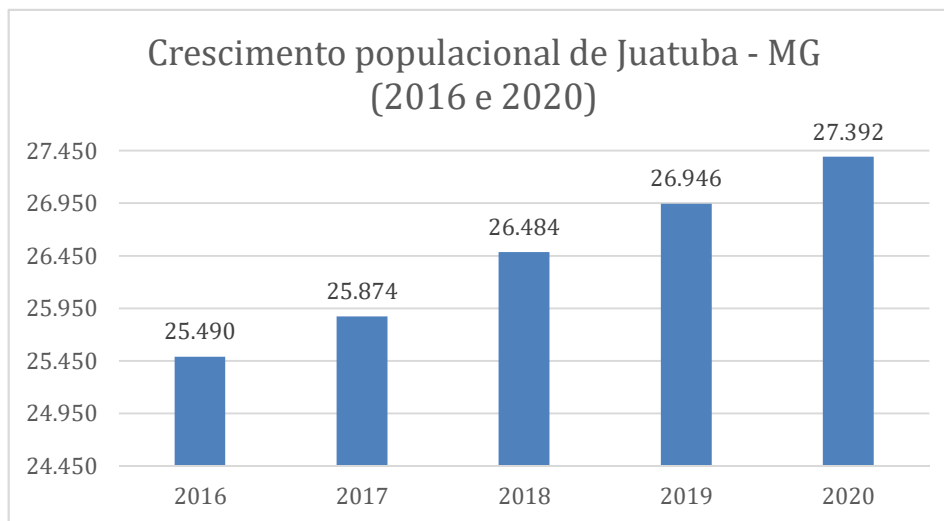
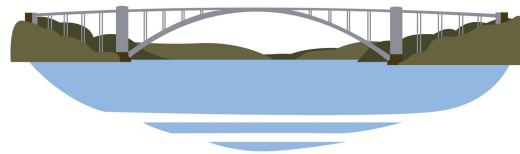
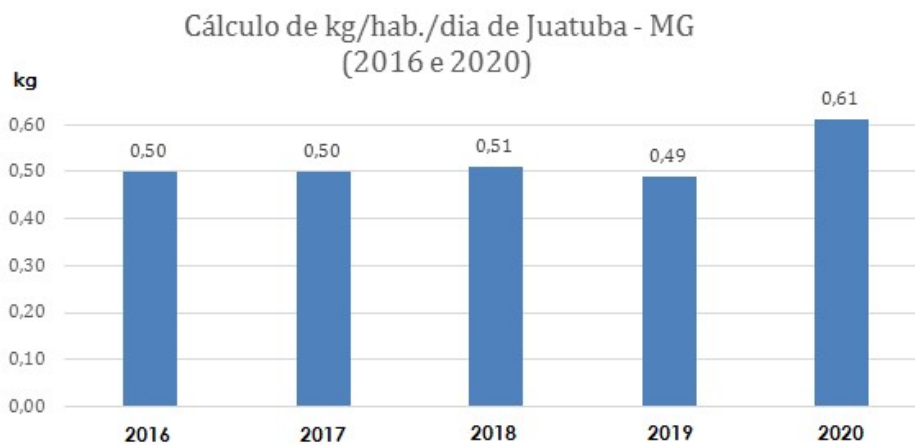


Gráfico 2 - Crescimento populacional de Juatuba - MG (2016 e 2020) Fonte: SINIR, (2020)

Já no (quadro 5) e (gráfico 2) nota-se que houve um crescimento da população passando de 25.490 em 2016 para 27.392 em 2020.

Gráfico 3 – Cálculo de kg/hab./dia de Juatuba - MG (2016 e 2020). Fonte: SINIR, (2020).



É possível observar também (quadro 5), (gráfico 3), que houve um crescimento na geração de resíduos, se mantendo estável entre 2016 e 2017 com 0,50 kg/hab/dia e uma variação de 0,01% entre 2017 e 2018, passando de 0,50 kg/hab/dia para 0,51 kg/hab/dia, em 2019 houve uma queda de 0,02% e em 2020 essa porcentagem subiu para 0,61 kg/hab/dia, sofrendo uma grande alteração.

Portanto após a resolução dos cálculos observou-se que a taxa de crescimento populacional em Juatuba, em 5 anos foi de 1,07%, a da massa total coletada foi de 1,32% e a kg/hab/dia de 1,22% de 2016 a 2020. Já a do índice de recuperação teve um decréscimo de -2,8% (quadro 6)

**Quadro 6- cálculos de taxa de crescimento de 2016 -2020 .Fonte: Santos N.S., (2022). Adaptado do SINIR, (2020).**

Fator	Taxa de crescimento
População 2016 - 25.490 hab / 2020 – 27.392 hab	1,07% em 5 anos
Total coletada: 2016 – 4.618 t / 2020 – 6.098 t	1,32% em 5 anos
Kg/hab/dia: 2016 – 0,50 Kg/hab/dia / 2020 – 0,61 Kg/hab/dia	1,22% em 5 anos
Índice de recuperação: 2016 – 12,43 % / 2020 – 3,53 %	- 2,8% em 5 anos

Também foi identificado através do IBGE (2022) e da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (2022). Que a própria prefeitura de Juatuba são os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos sólidos, contratando a empresa terceirizada Vialimp serviços e locações Ltda para fazer o transporte. E a Cooperativa regional de reciclagem e trabalho Ltda é responsável pela coleta seletiva.

As etapas do manejo dos resíduos são a coleta com caminhões apropriados, com caçamba para coleta domiciliar e baú para coleta seletiva. Transporte, triagem onde é feita a separação de cada resíduo, de acordo com suas classes e destinação final. É vendido os que geram lucros, os recicláveis vão para a Cooperativa Regional de Reciclagem e Trabalho Ltda e os úmidos para Essencis em Betim MG.

Já os resíduos da área da saúde, são responsabilidade deles próprios, e são enviados para a empresa Serquip para ter uma destinação final adequada. Assim como os resíduos indústrias que também tem sua própria responsabilidade de dá uma destinação final na Essencis ou na Serquip quando for perigosos.

Também foi informado que não existem caçambas para coletas de resíduos de construção, pois o próprio morador é responsável por destinar seu próprio resíduo. Fazendo a contratação de uma caçamba particular para isso.

O Cálculo futuro da geração de RS da cidade de Juatuba – MG

$$G_t = \{P_0 \times (1 + y_p)^t\} \times \{Gp_0 \times (1 + y_{per})^t\} \times \{C_t\}$$

Equação (1)

Este cálculo representa a projeção futura da taxa de geração dos resíduos sólidos que será gerado daqui a 5 anos, todos os valores das variáveis foram tirados do IBGE e SINIS (2020), na equação (1).

Abaixo se encontra a descrição da fórmula e os valores que cada uma das variáveis representa.

G_t – representa a geração futura de resíduos, após t anos (kg/dia)

P_0 – é referente a população atual total do município (hab): 27.392 habitantes (2020)

Gp_0 – denota a geração per capita atual (kg/hab/dia) : 0,61 kg/hab/dia (2020)

C_t – apresenta o nível de cobertura da coleta no tempo t considerado (%): 100%

y_p – configura a taxa de crescimento populacional (% a.a.): 0,21 % a.a (cálculo baseado nos 5 anos anteriores)

y_{per} – indica a taxa de incremento anual da geração per capita (% a.a.) ; 0,01% a.a (cálculo baseado nos 5 anos anteriores)

t – diagnóstica o tempo considerado (anos) : 5 anos futuros

Fonte: Naiana Silva Santos, (2022). Adaptado do SINIS, (2020).



De acordo com a fórmula, foi encontrado que o valor da geração futura em 5 anos (2020 - 2025), será de 0,66 kg/hab/dia, tendo um acréscimo de 0,05%. A previsão da população futura em 5 anos será de 30.322 habitantes e será produzido 20.012 toneladas de resíduos em 2025.

A Empresa Vialimp Serviços e Locações Ltda, de acordo com a secretaria municipal de meio ambiente (2022) e Econodata (2022). A empresa terceirizada Vialimp serviços e locações ltda é uma micro empresa no Brasil, com o escritório principal em Belo Horizonte. Opera no setor Frete Rodoviário Local. Ela foi estabelecida em 09 de Novembro de 2005, tendo atualmente 16 anos, 11 meses e 2 dias.

Suas principais atividades são frete rodoviário local, sistemas de trânsito urbano, recolha de resíduos, tratamento e eliminação de resíduos, todos os outros serviços de gerenciamento de resíduos e outras operações aeroportuárias. Porém sua atividade principal, conforme a Receita Federal é o transporte rodoviário de carga, exceto produtos perigosos e mudanças, municipal. A empresa possui 18 funcionários e contém 3 caminhões caçamba para coleta domiciliar e 2 caminhões baú para a seletiva.

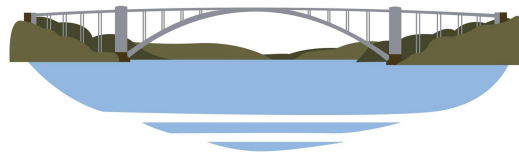
A Empresa Essencis MG Soluções Ambientais S/A, de acordo com o site da Essencis (2022) e a Econodata (2022). A empresa é um aterro sanitário que tem como função principal o tratamento e destinação final de resíduos sólidos industriais e urbanos por meio de tecnologias sustentáveis. Foi inaugurada em 2004, está localizada no município de Betim, região metropolitana de Belo Horizonte e dispõe de uma área de 940 mil m², com capacidade para tratar mais de 60 mil toneladas de resíduos por mês.

Suas principais tecnologias disponíveis são: aterros de resíduos classe I; aterros de resíduos classe II (industrial e domiciliar); valorização energética de resíduos, para coprocessamento que trata-se de uma tecnologia que agrega valor sustentável aos resíduos; laboratórios e balanças, para a empresa poder identificar a quantidade e as características dos resíduos; logística reversa, que se trata da valorização de sucata eletrônica, realizando a separação e destinação de seus compostos para extração de metais preciosos e semipreciosos; reciclagem de lâmpadas; estação de tratamento de efluentes e pré-tratamento de resíduos.

Segundo a secretária de meio ambiente (2022). O município de Juatuba- MG começou enviar os resíduos para lá em 2015, e são enviados em média 500 toneladas de resíduos por mês. É uma empresa de grande porte e possui de 101 a 150 funcionários.

A Empresa Serquip Tratamento de Resíduos MG Ltda, de acordo com o site da Serquip (2020). A Serquip é uma empresa especializada em tratamento de resíduos e atua em todo Estado de Minas Gerais, fazendo o tratamento de resíduos de saúde e industriais. Os resíduos incinerados da Serquip MG são despejados em Aterros Sanitários licenciados e certificados conforme as normas estabelecidas.

Foi fundada em 21/08/2006, e está localizada em Belo Horizonte - MG. Seu contrato com Município de Juatuba- MG foi realizado em 28 de Abril de 2020. É uma empresa de grande porte, possuindo 5 unidades de atendimento em MG.



RESULTADOS e CONCLUSÕES

Após analisado todos os dados obtidos foi possível apresentar resultados que nos mostra que com relação a variação da taxa de geração de resíduos sólidos houve uma alteração devido o crescimento da população ao longo dos anos passando de 25.490 hab em 2016 para 27.392 hab em 2020, com uma variação no crescimento populacional de 1,07%. Já com base nos cálculos futuros haverá um acréscimo passando de 27.392 hab (2020) para 30.322 hab (2025). Porém estes aumentos que vem ocorrendo de forma natural tendo em vista que com o passar dos anos a cidade vai se desenvolvendo e atraindo mais moradores.

Houve também um crescimento na geração de resíduos, com uma variação de 1,22%. Porém, o aumento maior foi em 2020 passando de 0,49 kg/hab/dia em 2019 para 0,61 kg/hab/dia. E este aumento ocorreu devido à chegada da pandemia em 2020, as pessoas produziram mais resíduos domiciliares, por permanecerem em casa por mais tempo devido à quarentena. De acordo com os cálculos futuros haverá um aumento passando de 0,61 kg/hab/dia (2020) para 0,66 kg/hab/dia em (2025).

Já em relação ao índice de recuperação de resíduos ter diminuído, foi devido ao fato de ter ocorrido a entrada no município de empresas de reciclagem privada e também da cooperativa que começou a atuar no Município em 2017, realizando o processo de reciclagem, que antes era função da Prefeitura Municipal de Juatuba - MG. Em 2020 houve um crescimento deste índice, pelo fato de ter sido o ano com mais aumento na massa total coletada de resíduos sólidos.

Mas apesar dessa diminuição do índice de recuperação, este ponto não é considerado negativo, visto que o importante é que haja a restauração destes resíduos Sólidos e tenha uma destinação correta, no qual vem ocorrendo na gestão municipal.

A população do município de Juatuba- MG aumentou nos últimos 5 anos e conseqüentemente a geração de RSU também, mas apesar deste crescimento, a taxa de geração de resíduos sólidos na cidade de Juatuba- Mg em 2020 é de 0,61 kl/hab/dia, valor este bem abaixo da média nacional que foi de 1,07 kl/hab/dia, segundo a ABRELPE (2021). Indicando que Juatuba- MG se encontra dentro do padrão nacional.

Portanto de acordo com os resultados obtidos, foi concluído que Juatuba- MG se encontra dentro das normas da (PNRS), fazendo a coleta o gerenciamento e a destinação final corretamente de acordo com a classificação de cada resíduo, em um aterro sanitário e estação de tratamento. Mantendo a cidade limpa visualmente e também evitando contaminação do meio ambiente e propagação de doenças.

O fato de o Município atender 100% da área urbana com a coleta também é muito importante, impedindo assim que os moradores façam o próprio descarte de forma irregular.

É importante salientar que apesar da localidade ter um bom gerenciamento, a educação ambiental para a população é de fundamental importância, até mesmo para evitar o crescimento da quantidade de resíduos a serem descartados de forma irregular.

Por isso fazer palestras educacionais com os moradores e nas escolas, estabelecer cursos grátis e de curto período e publicar no jornal da cidade sobre o tema, tudo isso pode ser meios utilizados para conscientizar cada vez mais a população sobre a necessidade de consumir com moderação e de fazer o descarte adequado, evitando jogar resíduos nas ruas e separar adequadamente os recicláveis dos úmidos, facilitando assim o trabalho de coleta de resíduos, e preservando cada vez mais o meio ambiente.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRELPE- Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2021**. São Paulo: ABRELPE, 54 p. 2021.
2. ABNT- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004: Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro-RJ: 2004. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Acesso em: 23 de maio de 2022.
3. BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Coleção de Leis da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 02 de agosto de 2010. Acesso em: 21 de maio de 2022. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm
4. BRASIL. Congresso. Senado. Decreto nº 7.404, de 2010. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2010. **Coleção de Leis da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, de 2 de ago. 2010. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm>. Acesso em: 12 de junho de 2022.
5. BRASIL. Congresso. Senado. Decreto nº 6.017, de 2007. Regulamenta a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005 **Coleção de Leis da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, 17 jan. 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6017.htm Acesso em: 16 de junho de 2022.
6. ECONODATA – **Consulta a empresa ESSENCIS MG Soluções Ambientais S/A**. 2022. Acesso em: <https://www.econodata.com.br/consulta-empresa/07004980000140-ESSENCIS-MG-SOLUCOES-AMBIENTAIS-S-A> Acesso em: 19 de Outubro de 2022.
7. ESSENCIS MG soluções ambientais – **Tecnologias Ambientais**. 2022. Disponível em: <https://essencismg.com.br/>. Acesso em: 11 de Outubro de 2022.
8. FERREIRA, V. A.; TAMBOURGI, E. B. **A importância do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: Problemática da disposição Inadequada de resíduos**. São Paulo: v. 7, n. 2, p. 157-163, 2009.
9. GOUVEIA, Nelson. **Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva de manejo sustentável com inclusão social**. Ciência & Saúde Coletiva [online]. 2012, v. 17, n. 6, p. 1503-1510.
10. HEMPE, C.; NOGUERA, J.O.C. A educação ambiental e os resíduos sólidos urbanos. **Revista eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, Panambi/RS, v.5, n.5, p. 682 – 695, 2012.
11. IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: Saneamento em Juatuba**. População. 2020. Acesso em: 23 de maio de 2022. Disponível em: <https://www.aguaesaneamento.org.br/municipios-e-saneamento/mg/juatuba>
12. LAGE, Ovidiane. **Perguntas referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos de Juatuba MG**. [Mensagem pessoal]. Mensagem recebida por: meioambiente@juatuba.mg.gov.br em 26 de set/2022.
13. MANO, Eloisa Biasotto.; PACHECO, Élen B. A. V.; BONELLI, Cláudia M. C. **Meio ambiente, poluição e reciclagem**: Engenharia Sanitária Ambiental, v.15, n.4, 2010.
14. MOTA, J.C.; ALMEIDA, M.M.; ALENCAR, V.C. *et al.* características e impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos: uma visão conceitual. Congresso Internacional de Meio Ambiente Subterrâneo. **Anais...** Campina Grande: p.1, 2010.
15. NASCIMENTO, V. F.; SOBRAL, A.C.; ANDRADE, P.R. *et al.* Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil. **Revista Ambiente & Água** [online]. v. 10, n. 4. 2015.
16. PMJ – Prefeitura Municipal de Juatuba. **História do Município**. – Juatuba. 2006-2021. MG, Acesso em: 01 de setembro de 2022. Disponível em: <https://juatuba.mg.gov.br/historia/>
17. SERVIÇOS SERQUIP. **Tratamento de resíduos**. 2020. Disponível em: <http://www.serquipmg.com.br/sobre-a-serquip.html>. Acesso em: 19 de Outubro de 2022.
18. SILVA, P.C.V; MENDES, F.L.S; KATO, R.B. Consciência ambiental entre funcionários do setor de limpeza de uma universidade particular de Belém (PA). **Revista monografias ambientais**, Belém (PA), v. 14, n. 1, p. 88-100, jan./abr.2015.
19. SNIR – Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos. **Relatório Nacional de Gestão de Resíduos Sólidos- 2016-2020**. Juatuba - MG: SNIR, 2020. Acesso em 01 de setembro de 2022. Disponível em: <https://sinir.gov.br/relatorios/nacional/>
20. SNIS – Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento. **Diagnóstico dos serviços de resíduos sólidos**. Site institucional, 2020. Disponível em: <http://www.Snis.gov.br/>. Acesso em: 23 de maio de 2022.
21. VILHENA, André (coord). **Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado**. 4. ed. São Paulo (SP): CEMPRE, 2018. p. 374.