

ANÁLISE ESPACIAL DA DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DA CIDADE DE FLORESTAL - MG

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.14.23.III-008>

Robert de Cassia Coelho, (*) Carlos Fernando Lemos.

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

RESUMO

A realização deste estudo teve como objetivo o diagnóstico da disposição final de resíduos sólidos urbanos da cidade de Florestal - MG, bem como apresentar o levantamento espacial do aterro controlado para que fosse possível identificar o crescimento da área. Dissertar acerca das irregularidades do seu funcionamento com base nas legislações vigentes, além de realizar as estatísticas mensais e anuais da coleta de RSU do município. A fim de destacar se o município realiza a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos. Porém, foi constatado que a disposição dos resíduos se encontra de forma irregular, em descumprimento com a legislação e as normas técnicas para implantação e operação de locais para disposição final de resíduos.

PALAVRAS-CHAVE: Lixão - Aterro Sanitário- Resíduos

ABSTRACT

The purpose of this study was to diagnose the final provision of urban solid waste in the city of Florestal - MG, as well as to present the spatial survey of the controlled landfill so that it was possible to identify the area's growth. Lecture on the irregularities of its operation based on current legislation, in addition to carrying out statistics and administrative data on the collection of MSW in the municipality. In order to highlight whether the municipality performs the environmentally appropriate final disposal of solid waste. However, it was found that the disposal of waste is irregular, in breach of legislation and technical standards for the implementation and operation of sites for final disposal of waste.

KEYWORDS: Trash - Embankment- Waste

INTRODUÇÃO

Quando o homem era nômade, havia sem dúvida um impacto negativo sobre o meio, contudo a geração de resíduos sólidos era mínima devido ao quantitativo demográfico. Os resíduos sólidos gerados eram orgânicos em sua maioria, os quais decompostos pela biota do solo. Este não chegava a ser um problema ambiental, visto sua baixa naquela época. Porém, ao longo do tempo, o desenvolvimento das cidades e o adensamento populacional potencializaram os impactos dos resíduos sólidos (PEDROSA; NISHIWAKI, 2014).

A Revolução Industrial acelerou a urbanização em todo o mundo, trazendo consigo um grande número de resíduos, simplesmente denominado de lixo, no entanto, tecnicamente caracterizado por resíduos sólidos urbanos (RSU). Conseqüentemente, com a produção industrial sucedeu-se o êxodo rural e consideravelmente, aumentando-se a produção de lixo nas grandes cidades. Assim, a composição do lixo mudou bruscamente, transformando-se, em geral, em material inorgânico, muitas vezes não reciclável, levando décadas para decompor-se (GARCIA, SANTOS *et al.*, 2016).

Existem diversas formas de descarte dos resíduos sólidos, como a compostagem, a incineração, esterilização, aterro sanitário, aterro industrial, aterro controlado, lixão, porém nem todas são adequadas podendo acarretar problemas à saúde pública, como a proliferação de doenças, gerando também a poluição dos solos e das águas (FERREIRA MEGALE, 2016).

Nota-se que, na maioria dos municípios, o circuito dos resíduos sólidos apresenta características muito semelhantes, da geração à disposição final, envolvendo apenas as atividades de coleta regular, transporte e descarga final, em locais quase sempre selecionados pela disponibilidade de áreas e pela distância em relação ao centro urbano e às vias de acesso, ocorrendo a céu aberto, em valas etc (VALDIR SCHALCH *et al.*, 2002).

A maioria dos municípios brasileiros dispõe seus resíduos sólidos domiciliares sem nenhum controle. O quadro vem se agravando com a presença de resíduos industriais e de serviços de saúde em muitos depósitos de resíduos domiciliares, e, não raramente, com pontos de descargas clandestinas (VALDIR SCHALCH *et al.*, 2002).

Porém, segundo a ABRELPE (2021), no Brasil a maior parte dos RSU coletados seguiu para disposição em aterros sanitários, com 46 milhões de toneladas enviadas para esses locais em 2020, superando a marca dos 60% dos resíduos coletados que tiveram destinação adequada no país. Por outro lado, áreas de disposição inadequada, incluindo lixões e aterros controlados, ainda estão em operação e receberam quase 40% do total de resíduos coletados.

Observando o município de Florestal-MG constata-se que a coleta seletiva foi instituída em 2009, atendendo 100% da cidade, sendo realizada às terças e quintas-feiras. Os resíduos são destinados para a Associação de Triadores de Materiais Recicláveis de Florestal – (ASTRIFLORES) que é responsável pela segregação e venda de todo o material recebido da coleta seletiva do Município (FLORESTAL, 2015).

A disposição final dos resíduos sólidos urbanos do município encontra-se em desacordo com a lei nº 12.305 (2010), segundo a legislação a disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

Ainda segundo a lei nº 12.305 (2010), são vedada as formas de destinação e disposição final dos RSU: I - lançamento em praias, no mar ou em quaisquer corpos hídricos; II - lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração; III - queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade; IV - outras formas vedadas pelo poder público.

A disposição inadequada dos RSU promove consequências graves, como por exemplo o assoreamento de rios e canais devido o lançamento de detritos nesses locais, a contaminação de lençóis de água comprometendo o seu uso domiciliar, contaminação do solo por intermédio da infiltração dos líquidos percolados gerados a partir do processo de decomposição e degradação da fração orgânica, a proliferação de insetos, roedores, transmissores de doenças, e o problema da presença dos catadores nos locais onde os resíduos sólidos são depositados a céu aberto (LEAL, 2016 apud JUNKES, 2002; ALCANTARA, 2010).

Diante do exposto, o presente trabalho pretende diagnosticar a situação da destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Florestal-MG, apresentando o prestador de serviços de coleta e transporte de resíduos, o levantamento espacial do aterro controlado e as estatísticas diárias, mensais e anuais da coleta de resíduos sólidos urbanos (RSD+RPU).

OBJETIVO

No presente trabalho que tem como o objetivo principal diagnosticar a situação da destinação final dos resíduos sólidos urbanos (RSU) do município de Florestal-MG. Os objetivos específicos: Apresentar irregularidades da disposição final dos RSU do Município de Florestal – MG, Apresentar estatística mensal e anual da coleta dos resíduos sólidos do município de Florestal – MG e Realizar o levantamento espacial do aterro controlado, em relação ao seu crescimento no local.

METODOLOGIA

O presente trabalho buscou realizar uma investigação acerca da disposição final dos resíduos sólidos, o estudo de caráter observatório foi realizado no município de Florestal - MG, com coleta de dados em fontes secundárias, sítios eletrônicos do IBGE, secretaria de meio ambiente. O complemento das informações se deu por meio de uma visita in loco ao aterro controlado, para a obtenção de fotografias.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas plataformas Google acadêmico, Periódico capes e Scielo. Outros dados relevantes foram obtidos através da empresa Flora Soluções LTDA - ME, responsável pela prestação dos serviços de coleta e transporte dos resíduos domiciliares (RSD) e a coleta seletiva do município.

Após a obtenção dos dados referentes a coleta de resíduos domiciliares foram executados cálculos estatísticos com o objetivo de quantificar os resíduos sólidos domiciliares coletados diariamente, mensalmente e anualmente na cidade. O objeto do estudo foi diagnosticar a situação da destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Florestal-MG.

A história não conta muitos dados importantes na formação do Município de Florestal, sabe-se apenas que a riqueza do solo em cristal de rocha e rolado, além da imensa quantidade de madeira de lei, motivou a chegada dos primeiros habitantes na localidade (IBGE, 2015).

O fundador e primeiro morador foi o Guarda-mor Salles, que chegou ao local por volta de 1845; ele era capitão-do-mato e estava à procura de escravos fugitivos de fazendas do estado. Posteriormente, chegaram o Senhor Elias Lopes, família Gonçalves Dias, família Francisco Rodrigues, Alfredo Andrade, Cristiano Alves Ferreira de Melo e Fontenelle Alves Ferreira de Melo. Iniciando então a construção da futura cidade de Florestal, onde hoje existe a sede municipal (IBGE, 2015).

Figura 1: Entrada da cidade de Florestal – MG. Fonte: Cidades Brasil, (2015).



O primeiro nome que a localidade recebeu foi Guarda-mor Salles até aproximadamente o ano de 1910, os moradores do povoado dependiam do então Distrito de Mateus Leme (hoje município), que na ocasião era distrito de Pará de Minas, inclusive para votar nas eleições (IBGE, 2015).

Em 1911, o povoado foi elevado à categoria de distrito, passando em seguida a se chamar Florestal, porém só três anos depois o distrito foi instalado. A emancipação de Florestal ocorreu em 30 de dezembro de 1962 e o município foi instalado em 1º de março de 1963 (IBGE, 2015).

A Área de estudo em Florestal - MG é um município do estado de Minas Gerais, cuja características locais são: latitude 19°53'20", longitude 44°25'58", altitude 753 metros com área de 194.242 km², população estimada em 2021 de 7.602 habitantes, está localizado a 60 km da capital do estado, Belo Horizonte. Tem como municípios limítrofes Esmeralda, Pará de Minas, Mateus Leme e Juatuba (IBGE, 2021).

Figura 2 : Mapa da localidade da Cidade de Florestal-MG. Fonte: Google Earth, (2022).

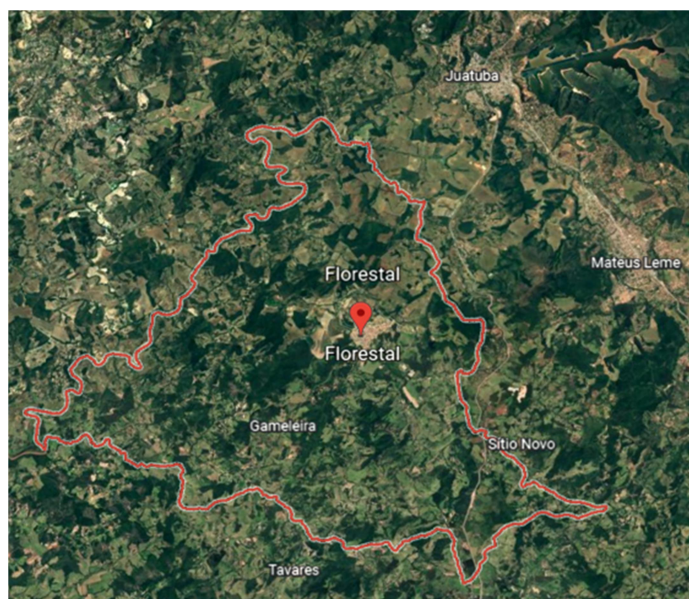




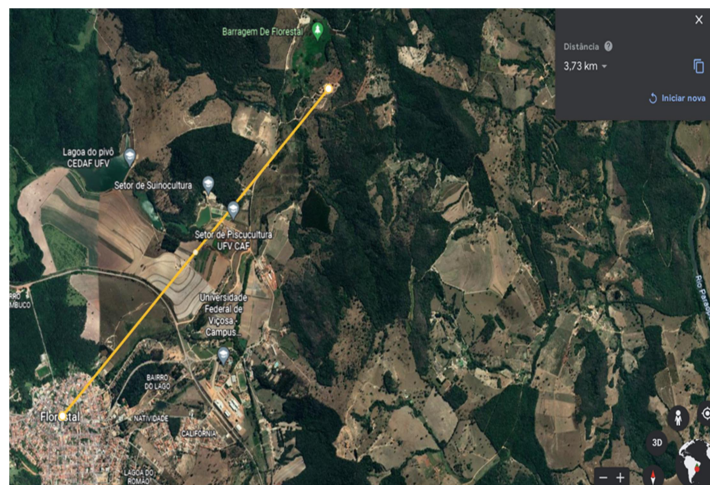
Figura 3: Distância em linha reta entre o aterro controlado e o prédio principal da UFV. Fonte: Google Earth, (2022).



Figura 4: Estrada não pavimentada em direção ao aterro controlado. Fonte: Google Earth, (2022).



Figura 5: Distância em linha reta entre o aterro controlado e o centro da cidade de Florestal-MG. Fonte: Google Earth, 2022.



O aterro localiza-se dentro da Universidade Federal de Viçosa - Campus Florestal, a 2,54 km de distância do prédio principal da universidade (figura 3) e a 3,73 quilômetros do centro da cidade de Florestal (figura 5), para acessar o local é necessário adentrar no campus da universidade e seguir por um trecho não pavimentado, estrada de chão “terra” (figura 4), o aterro controlado pertence a prefeitura de Florestal.

Nas proximidades do aterro controlado se encontra a barragem de água do município e a antiga usina hidrelétrica. Desde a sua construção até a sua desativação, além dos benefícios da energia elétrica, a usina ainda contribuiu com seu reservatório de água para a recreação dos habitantes de Florestal, e até mesmo para a pesca de subsistência dos seus moradores (FLORESTAL, 2021).

A antiga usina é uma importante edificação com características de arquitetura industrial. Desde a desativação da usina, o edifício estava entregue ao vandalismo e ao abandono. A Usina da Barragem de Florestal foi tombada em 2005 pelo Patrimônio Histórico, foi restaurada. É o único imóvel tombado em Florestal (FLORESTAL, 2021).

O município de Florestal -MG elaborou seu plano municipal de saneamento básico no ano de 2015, os dados relacionados com os resultados levam informações contidas no PMSB. A prestação dos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares no município fica sob a responsabilidade da empresa Flora Soluções Ltda, atuante no município desde o ano de 2014.

A empresa prestadora dos serviços realiza a coleta e transporte dos resíduos sólidos urbanos, que incluem os resíduos domiciliares (RSD), resíduos provenientes da limpeza pública (RPU) e também a coleta seletiva. A coleta ocorre todos os dias da semana, sendo: segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira os resíduos não recicláveis, que tem como destino final o aterro controlado. Às terças-feiras e quintas-feiras os resíduos coletados são os recicláveis, porém estes são destinados a Associação de Triadores de Materiais Recicláveis de Florestal – (ASTRIFLORES), onde ocorre o recebimento, segregação, prensagem, armazenamento e venda de todo o material.

O serviço de coleta e transporte dos resíduos sólidos também está presente nas áreas rurais da cidade, onde a coleta é realizada nos seguintes dias: terça- feiras nas comunidades de Gameleira, Cachoeira de Almas, Floresta, e a comunidade de Ribeirão do ouro também é atendida, mas de 15 em 15 dias. Às quintas-feiras e sexta - feiras a coleta atende a comunidade do Japonês.

O aterro controlado da cidade encontra-se a menos 120 metros de uma área que no ano de 1984 foi decretada como de preservação ecológica por meio da lei municipal nº 293 que determinava em seu art. 1º - Fica considerada Área de Preservação Ecológica a que compreende a região onde se localiza o lago da antiga Usina Hidrelétrica de Florestal, hoje desativada, de propriedade deste Município, com 520.000 m² (FLORESTAL, 1984). Posteriormente seria decretada a lei nº 605 em 1988 que traria a mesma determinação mais teria o texto do seu art 1º reescrito, art. 1º - Fica considerada Área de Preservação Ecológica, a que compreende a região onde se localiza o lago da antiga Usina Hidrelétrica de Florestal, hoje desativada, de propriedade deste município, com 520.000 m² (FLORESTAL, 1988) .

Em 2003 a barragem de água que também está inclusa na área de preservação ecológica seria decretada como complexo turístico por meio da lei nº 714, art. 1º - Fica denominado de “Complexo Turístico Sinval Ribeiro de Oliveira” a Barragem existente no município de Florestal (FLORESTAL, 2003)

Figura 6: Entrada do aterro controlado do Município de Florestal – MG. Fonte: Coelho R.C, 2022.



O aterro controlado e suas operações são de responsabilidade da prefeitura do município. Na entrada do aterro (figura 6) e em suas imediações não é possível identificar nenhuma sinalização que restrinja a entrada de pessoas não autorizadas, como também não há sinalização que identifique o local. Suas vias de acesso não são pavimentadas e iluminadas, como apresentado na figura 7.

Figura 7: Via de acesso ao aterro controlado .Fonte: Coelho R.C, 2022.



Figura 8: Resíduos de construção civil (RCC) e resíduos Domiciliares (RSD). Fonte: Coelho R.C, 2022



O aterro recebe os resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos de construção civil (RCC) e os resíduos de limpeza pública (RPU) da cidade (Figura 8). Os resíduos são recebidos no aterro durante três dias da semana, sendo eles, segundas-feiras, quartas-feiras e sextas-feiras. Quando os caminhões chegam até o local não é feito nenhum tipo de controle para identificar quais resíduos serão dispostos, e o peso de cada carregamento, o que torna difícil evitar possíveis contaminações com resíduos que não deveriam ser dispostos nestes locais, como resíduos de serviços de saúde (RSS) e industriais (RSI).

Visto que no ano de 2010 este local recebia os resíduos de serviços de saúde que segundo a CONAMA nº 358 (2005) são todos aqueles resultantes de atividades exercidas nos serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, por suas características, necessitam de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final. Entretanto, havia no aterro uma espécie de “cobertura” onde os resíduos eram enterrados como identificado abaixo. Uma estrutura com cercamento, telhado, estacas de madeira e uma pequena placa com a descrição “Resíduo hospitalar” (Figura 9).

Figura 9: Disposição dos resíduos de serviços de saúde em 2010. Fonte: Lemos C. F, 2010.



A secretaria municipal de meio ambiente (2022) do município declara que atualmente realiza o correto gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde (RSS), a coleta ocorre de 15 em 15 dias pela empresa Serquip - Tratamento de resíduos. Segundo o IBGE (2010), o município no censo de 2010 detinha uma estimativa de 6.600 habitantes, população que saltou para 7.602 no ano de 2021 e que refletiu no crescimento do aterro controlado da cidade.

Foi possível obter dados quantitativos quanto a referido crescimento através de registros fotográficos. A figura 10 é referente ao ano de 2010 onde é possível identificar o talude de resíduos sólidos com 3 m de altura parcialmente coberto por material inerte, para que fosse possível ter noção do crescimento do aterro foi realizada uma fotografia do mesmo local no ano de 2022 e utilizado o aplicativo Hypsometer para medir a altura do talude (figura 11), o talude mediu 13,8 m no ano de 2022, ficando evidente seu crescimento.

Figura 10: Talude (3,0 m) de resíduos parcialmente cobertos no ano de 2010. Fonte: Lemos C. F, 2010.



Figura 11: Talude (13,8 m) de resíduos parcialmente cobertos no ano de 2022 .Fonte: Coelho R.C, 2022.



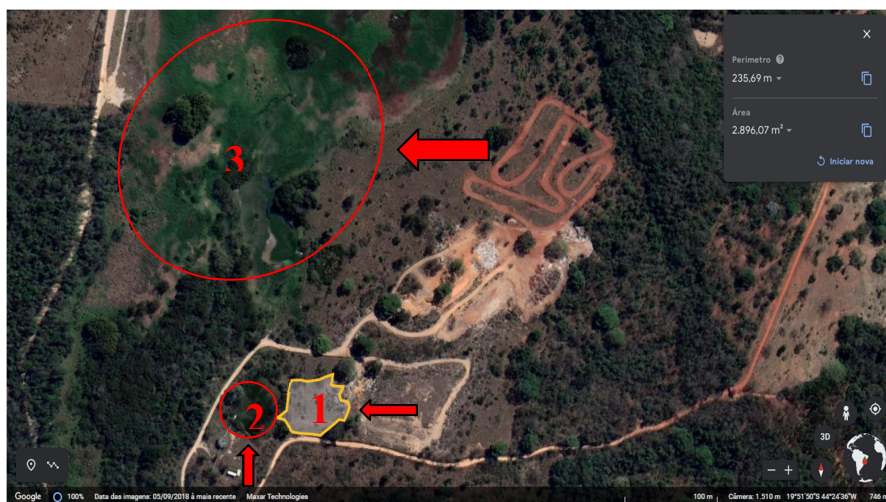
O levantamento espacial e a expansão da área para análise e comparação de dados das imagens foi possível com o uso do software Google Earth, para comparar os anos de 2010 e 2018 e estimar o crescimento da área do aterro controlado. A figura 12 data do ano de 2010 onde se observa respectivamente: Aterro controlado (1), Lagoa de decantação (2), Barragem de água (3).

A figura 13 data do ano de 2018 onde se observa respectivamente: Área que o aterro controlado ocupava em 2010 (1), Lagoa de decantação (2), Barragem de água (3). Já a figura 14 é referente ao ano de 2018 onde pode-se observar: Área que o aterro controlado ocupava em 2010 (1), Lagoa de decantação (2), Barragem de água (3), Área que o aterro controlado ocupava em 2018 (4).

Figura 12: Aterro controlado (1), lagoa de decantação (2) e barragem de água (3). Fonte: Google Earth (2010).



Figura 13: Aterro controlado (1), lagoa de decantação (2) e barragem de água (3)



Fonte: Google Earth (2018).

Figura 14: Aterro controlado 2010 (1), lagoa de decantação (2), barragem de água (3) e aterro controlado 2018 (4)



Fonte: Google Earth (2018).

A área do aterro controlado equivalia a 2.896,07 m² no ano de 2010. Em 2018 a área do aterro passou a equivaler 15.706,43 m² conforme a figura 14. A área cresceu 12.810,36 m² de 2010 a 2018, tendo expandido 1.601,29 m² ao ano.

As características do aterro do município são muito similares às de um lixão a céu aberto, tendo em vista que o aterro controlado é uma tentativa frustrada de acabar com a alternativa inadequada de disposição final de resíduos sólidos urbanos. O único aspecto que diferencia o aterro da cidade de um lixão ou vazadouro é o emprego de um princípio da engenharia para confinar os resíduos, cobrindo-os com uma camada de material inerte ao final de cada jornada de trabalho (LANZA, V.C.V.; CARVALHO, A.L.; ALVIM, R.V., 2015).

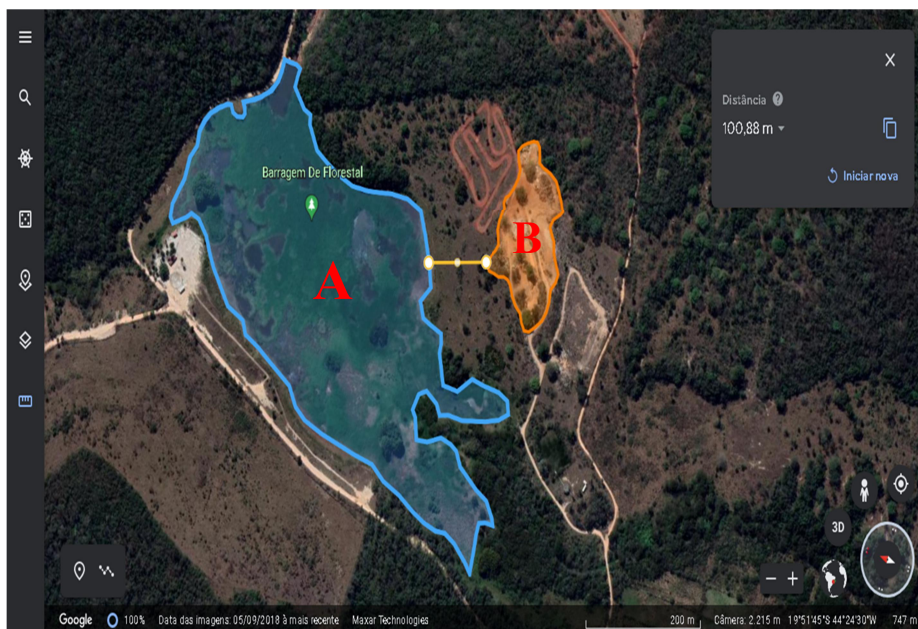
Porém identificou-se que o recobrimento ocorre de forma parcial, trazendo prejuízos a técnica executada, pois os resíduos tendem a se espalhar pelo terreno, podendo ser carregados para além dos limites do aterro (figura 15).

Figura 15: Resíduos lançados sem controle ambiental em 2022 .Fonte: Coelho R.C, 2022.



Durante a visita in loco e também por meio das imagens obtidas via Google Earth notou-se que o aterro está a aproximadamente 100,88 metros de uma barragem de água (figura 16) , que um dia foi local de lazer da comunidade, o que não atende às recomendações da NBR 13896 (ABNT, 1997) que prediz que deve ser avaliada a possível influência do aterro na qualidade e no uso das águas superficiais e subterrâneas próximas. O aterro deve ser localizado a uma distância mínima de 200 m de qualquer coleção hídrica ou curso de água.

Figura 16: Distância entre barragem de água (A) e o aterro controlado (B). Fonte: Google Earth, 2022.



Foi obtido através da Empresa Flora Soluções - Ltda os dados quantitativos semanais referentes à coleta dos resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos da limpeza pública (RPU) e também resíduos sólidos recicláveis. A coleta é realizada de segunda a sexta feira durante todo o ano corrente com exceção dos dias 25 de dezembro (Natal) e 01 de janeiro (Confraternização).

Quadro 2: Quantidade de resíduos coletados por dia em 2022. Fonte: Adaptado Flora soluções Ltda, 2022.

Dias da Semana	Tipo de Resíduo	Unidade de Medida	Toneladas Viagem	Viagens por Dia	Total de Toneladas por Dia
Segunda-feira	Não reciclável	Toneladas	8 t	02	16 t
Terça-feira	Reciclável	Toneladas	5 t	03	15 t
Quarta-feira	Não reciclável	Toneladas	8 t	01	8 t
Quinta-feira	Reciclável	Toneladas	5 t	01	5 t
Sexta-feira	Não reciclável	Toneladas	8 t	02	16 t

No quadro acima são apresentados os respectivos dias da semana, o tipo de resíduo coletado e a quantidade em toneladas. É importante ressaltar que estes são dados estimativos, pois a empresa responsável não realiza a pesagem dos resíduos, o que também não ocorre no aterro controlado, pela inexistência de infraestrutura e equipamentos.

Quadro 3: Estatística diária, mensal e anual da quantidade de resíduos coletados. Fonte: Coelho R.C, 2022.

PERÍODO	TONELADAS (t)	TOTAL DE TONELADAS (t)
Dia	$60 \text{ t} \div 5 =$	12 (t)
Mês	$12 \text{ t} \times 31 =$	372 (t)
Ano	$372 \text{ t} \times 358 =$	133.176 (t)

Em média são coletadas 12 toneladas (t) de resíduos por dia, sendo estes recicláveis e não recicláveis. Os resíduos recicláveis somam semanalmente 20 toneladas (t), já os resíduos não recicláveis 40 toneladas (t). Durante o período de um mês são coletadas e transportadas 372 toneladas (t) de resíduos sólidos (RSU+RPU), e anualmente 133.176 toneladas (t) são coletadas, transportadas e destinadas de acordo com sua tipologia.

Após análise dos resultados obtidos é possível concluir que as atividades do aterro não condizem com o controle empregado ao seu nome. As irregularidades do seu funcionamento se iniciam com a inexistência de licença para funcionamento e operação das atividades, como também a ausência de estrutura e de critérios para escolha locacional, pois o aterro está inserido em uma área de preservação ecológica e a 100,88 metros de um corpo hídrico que também é um complexo turístico.

Estando ainda em desacordo com a lei nº 12.305 (2010), que prevê que a disposição final dos RSU deve minimizar os impactos no meio ambiente. Realidade não condizente com a do município visto que os resíduos ficam espalhados pelo terreno pela ineficiência do processo de recobrimento com material inerte, espalhamento que em conjunto com falta de coleta do chorume pode ter ocasionado ou acelerado o processo de eutrofização da barragem de água.

O levantamento espacial mostrou o crescimento gradativo da área do aterro comparando o ano de 2010 e 2018, apontando o descontrole da área que expandiu sem que houvesse nenhum estudo. A cidade vive uma dualidade, a coleta seletiva está implantada e em funcionamento, mas a destinação final dos resíduos sólidos urbanos está em total desacordo com as legislações vigentes. Outro fator preocupante é a proximidade da data limite estabelecida pelo Novo Marco Legal do Saneamento para que o município adeque a disposição final de seus resíduos sólidos urbanos, 02 de agosto de 2024.

CONCLUSÃO

Em posse dos dados foi possível constatar que o aterro municipal encontra-se em uma área inapropriada para as atividades de disposição final de resíduos sólidos urbanos. Os fatores que indicam a irregularidade de seu funcionamento estão relacionados com a área de sua localização que é decretada por lei como área de preservação

ambiental. Ainda há o descumprimento da legislação vigente que exige que essas atividades minimizem os impactos ambientais.

Além do descumprimento da legislação o aterro controlado não possui nenhum tipo de planejamento e estrutura que traga segurança para seu funcionamento, estando ausentes placas de sinalização que evite com que pessoas não autorizadas adentrem o local, não possui impermeabilização do solo, coleta de chorume e gás, e o recobrimento dos resíduos ocorre de forma parcial. O tamanho inicial da área e sua capacidade de recebimento de resíduos é desconhecida, e não há controle sobre a quantidade e/ou a composição dos resíduos dispostos no aterro.

Não foi encontrado nenhum registro que apresente em que ano o aterro controlado iniciou sua operação. Sabe-se que o mesmo não possui licença de instalação e operação.

O registro fotográfico mais antigo encontrado foi datado do ano de 2010 e a partir dele foram feitas as análises do levantamento espacial em comparação com o ano de 2018. A partir da observação das fotografias notou-se visualmente um elevado crescimento do talude de resíduos que passou de 3 m em 2010 para 13,8 m em 2022, tendo expandido 460% em 12 anos. O descontrole do aterro ficou ainda mais acentuado quando executado a comparação do tamanho da área em 2010 e em 2018.

Os resultados mostraram que no ano de 2010 a área equivalia 2.896,07 m², e que passou a equivaler 15.706,43 m² no ano de 2018, uma expansão expressiva de 12.810,36 m², ou 542,3% em 8 anos, o que evidencia a falta de planejamento para um área que expandiu em média 1.601,29 m² por ano.

Em vista disso, foi possível concluir que a disposição final de resíduos sólidos urbanos do município de Florestal – MG, encontra-se em desacordo com a legislação e normas técnicas vigentes, estando ainda em conflito com o novo marco legal do saneamento básico que pressiona o município de Florestal – MG para que o aterro encerre suas atividades até 02 de agosto de 2024.

REFERÊNCIAS

1. ABRELPE - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. São Paulo: 2021. p. 21.
2. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 10004:Resíduos Sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro-RJ: 2004. p. 3.
3. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8849: Apresentação de projetos de aterros controlados de resíduos sólidos**. São Paulo- SP: 1985. p.2.
4. ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT. NBR 13896: Aterros de resíduos sólidos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro- RJ: 1997. p.3.
5. 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.
6. 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.
7. BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. **Atualiza o marco legal do saneamento básico**. Coleção de Leis da República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 15 de julho de 2020.
8. BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. RESOLUÇÃO Nº 358, de 29 de abril de 2005.
9. FERREIRA. M. Y. **Disposição final adequada de resíduos sólidos: desafios para sua implantação em Minas Gerais**. Belo Horizonte. 75f. 2016 (Monografia Curso Graduação em Administração Pública - Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, Fundação João Pinheiro. 2016
10. FLORESTAL (Município). Lei nº 11.445, 5 de janeiro de 2007. **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Plano municipal de saneamento básico: Diagnóstico técnico participativo**. Florestal, 2015.
11. FLORESTAL (Município). Secretaria Municipal de Meio Ambiente - SMMA. **Diagnóstico técnico - participativo plano municipal de saneamento básico**. Florestal: SMMA, 2015.
12. FLORESTAL. (Município). Lei Municipal nº 293, de 13 de junho de 1984. **Cria área de preservação ecológica e dá outras providências. Florestal, 1984**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/prefeitura/mg/florestal?o=&q=605>
13. LEAL, A. Análise da disposição final dos resíduos sólidos urbanos no Distrito de Pilar-Ba. **Revista Com Sertões**, v. 4, n. 1, 2016.
14. PMF - Prefeitura Municipal de Florestal. **História do Município**. Florestal. 2021. MG, Acesso em: 27 de outubro de 2022. Disponível em: <https://florestal.mg.gov.br/florestal/#nossa-historia>
15. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **População Estimada de Florestal**. 2021. Acesso em: 27 de outubro de 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/florestal/panorama>
16. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Cidades. 2017**. Acesso em: 27 de outubro de 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/florestal/historico>

18. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: População Estimada de Florestal. 2010. Acesso em: 27 de junho de 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/florestal/panorama>
19. LANZA, V.C.V.; CARVALHO, A.L.; ALVIM, R.V. **Orientações técnicas para operação de aterro sanitário.** Fundação Estadual do Meio Ambiente. Belo Horizonte: FEAM, 2005 32p.; il.
20. PEDROSA, F.S.D. *et al.* Resíduos sólidos: uma visão prospectiva a partir da análise histórica da gestão. In: EL DEIR, S. G (org.). **Resíduos sólidos: perspectivas e desafios para a gestão integrada** 1. ed. Recife: EDUFRPE, 2014. p. 12-19.
21. SCHALCH, V. *et al.* **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos.** São Carlos, 2002.