



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS CORRENTE
CURSO GESTÃO AMBIENTAL**

ANA VITÓRIA MARQUES RODRIGUES

**OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXÃO EM BARREIRAS
DO PIAUÍ**

**CORRENTE
2024**

ANA VITÓRIA MARQUES RODRIGUES

OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXÃO EM BARREIRAS DO PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente.

Orientadora: Prof. Me. Fernanda de Lima Camilo

CORRENTE
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Rodrigues, Ana Vitória Marques

R696i Os impactos ambientais causados pelo lixo em Barreiras do Piauí /
Ana Vitória Marques Rodrigues. - 2024.
21 p.: il. color.

Dissertação (Tecnologia em Gestão Ambiental) - Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente, 2024.

Orientadora : Profa Ma. Fernanda de Lima Camilo.

1. Gestão ambiental - estudo e ensino. 2. Resíduos sólidos. 3. Impactos
ambientais. 4. Poluição ambiental. I. Título.

CDD - 577

Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/1251

ANA VITÓRIA MARQUES RODRIGUES

OS IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELO LIXÃO EM BARREIRAS DO
PIAUÍ

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Gestão Ambiental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Corrente.

Aprovada em: 07 /03 / 2024

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Fernanda de Lima Camilo (Orientadora)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Caio Freitas Cavalcante Barros
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Esp. Natanael Honorato Pereira
**Secretário municipal de Meio ambiente – Barreiras do
Piauí**

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, e por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso.

A minha vó Adonizia e aos meus pais Santuzia e Arlênio, que me incentivaram nos momentos difíceis e compreenderam a minha ausência enquanto eu me dedicava à realização deste trabalho.

Aos professores, Fernanda de Lima Camilo e Afonso Feitosa Reis Neto, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

RESUMO

O crescimento das zonas urbanas, principalmente de alguns municípios de pequena proporção, vem causando uma série de problemas. Entre eles podemos destacar o aumento considerável da geração de resíduos sólidos. Resíduos sólidos é todo o lixo resultante de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Os resíduos sólidos apresentam uma vasta diversidade e complexidade, sendo que suas características físicas, químicas e biológicas variam de acordo com a fonte ou atividade geradora. Percebe-se que, esse crescimento da geração dos resíduos, vem ocorrendo de longas datas, porém até o presente momento a forma como esse “lixo” é tratado e para onde é destinado ocorre com falhas. Observa-se que a cidade de Barreiras do Piauí, assim como muitas outras do estado e até mesmo do país não possuem aterro sanitário e os resíduos são lançados a céu aberto podendo acarretar danos ao meio ambiente local, surgiu o seguinte questionamento: Quais são os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos e pelo lixo no lixão a céu aberto de Barreiras do Piauí? Pressupõe-se que, em razão de ser um lixão a céu aberto, encontra-se nesse local impactos como: poluição visual e do ar, contaminação do solo, redução da flora e da fauna local. Esse estudo se faz importante pela necessidade de conhecimento, por parte da população local sobre os impactos ambientais e sociais que o descarte incorreto do lixo pode causar. Utilizando de métodos simples, como a observação e registro por meio de fotos do lixão, tenta-se analisar qual a situação atual do lixão de Barreiras do Piauí em termos ambientais e os possíveis danos que um lixão a céu aberto pode causar ao ecossistema local. Nesse sentido observou-se que o local está sendo afetado por vários tipos de poluição, das quais algumas podem atingir profundamente e causar danos irreparáveis ao meio ambiente.

Palavras-chaves: Poluição; Resíduos sólidos; Danos Ambientais.

ABSTRACT

The growth of urban areas, especially in some small municipalities, has caused a series of problems. Among them we can highlight the considerable increase in the generation of solid waste. Solid waste is all waste resulting from industrial, domestic, hospital, commercial, agricultural, service and sweeping activities. Solid waste presents a vast diversity and complexity, and its physical, chemical and biological characteristics vary according to the source or generating activity. It is clear that this growth in waste generation has been occurring for a long time, but to date the way in which this “waste” is treated and where it is sent has failed. It is observed that the city of Barreiras do Piauí, as well as many others in the state and even in the country, do not have a landfill and waste is thrown into the open air and can cause damage to the local environment, the following question arose: What are the environmental impacts caused by solid waste and garbage in the open dump in Barreiras do Piauí? It is assumed that, because it is an open dump, there are impacts such as: visual and air pollution, soil contamination, reduction of local flora and fauna. This study is important due to the need for knowledge on the part of the local population about the environmental and social impacts that incorrect waste disposal can cause. Using simple methods, such as observation and recording through photos of the dump, an attempt is made to analyze the current situation of the Barreiras do Piauí dump in environmental terms and the possible damage that an open dump can cause to the local ecosystem. In this sense, it was observed that the place is being affected by various types of pollution, some of which can reach deeply and cause irreparable damage to the environment.

Keywords: Pollution; Solid waste; Environmental Damage

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	08
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	09
2.1	MEIO AMBIENTE: CONCEITO.....	09
2.2	RESÍDUOS SÓLIDOS: COMPLEXIDADE E DIVERSIDADE.....	11
2.3	DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	13
3	METODOLOGIA.....	14
3.1	ÁREA DE ESTUDO.....	14
3.2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	15
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	18
	REFERÊNCIAS.....	17

1 INTRODUÇÃO

Com o surgimento dos centros urbanos, emerge também inúmeras atividades diárias, que resultam na produção de resíduos sólidos. O crescimento desses centros urbanos propicia um grave problema com a crescente produção de detritos e o seu descarte.

A produção exagerada de resíduos sólidos deve não só ao crescimento populacional, como bem ao vigoroso processo industrial, que acarreta uma nova construção de hábitos culturais da nova sociedade de consumo.

A sociedade, nos últimos anos, vive um momento de grandes exigências quanto ao padrão de produção de bens de consumo, desta forma surge um modelo tecnológico de produção baseado no desenvolvimento imediato, que utiliza dos recursos naturais sem nenhuma responsabilidade e em um grau elevadíssimo de desperdício.

Esse imediatismo fez com que produtos descartáveis fossem produzidos em maior escala com o objetivo de resolver de forma mais rápida a necessidade da sociedade, aumentando significativamente a produção de sedimentos. Com esse endeusamento aos descartáveis, a tendência é que o problema se agrave a cada dia, tendo em vista que tanto os resíduos produzidos serão em maior escala, como em diferentes composições: metais pesados, plásticos e outros produtos tóxicos (PEREIRA; DEL RIO, 2009).

Todo esse detrito é lançado diretamente no solo, nos chamados “lixões”, tornando-se um dos grandes problemas para os municípios tentarem solucionar, tendo em vista a inviabilização da produção agrícola local como bem o alto índice de incidência de doenças que podem ser advindas dos grandes lixões, além do mau cheiro e a aglomerações de espécies da fauna oportunistas dessa situação.

Essa forma de descarte, inclusive a mais popular no Brasil (ABRELPE, 2010) acarreta sérios danos ao meio ambiente, pois são muitos resíduos sem o devido reaproveitamento, levando ao desgaste do solo, aumento de incêndios, de insetos e o entupimento de canais e rios. Tendo em vista que, com o acúmulo de resíduos, começa a proliferação de insetos causadores de doenças, gera mau odor, poluem o ar, prejudicam a estética do local e atraem animais que se alimentam do resíduo (CORREIA, 2020).

Contudo, a consciência de preservação ainda é pouca. É necessário que surtos de epidemias se alastrem por todo o município, para que medidas possam ser tomadas. Ainda assim, grande parte da população não apresenta preocupações quanto a esse problema, pois as campanhas de conscientização a preservação ainda são escassas, como bem as políticas voltadas para o meio ambiente são poucas, e pouco aplicadas.

O município de Barreiras do Piauí, no estado do Piauí, apresenta uma população de aproximadamente 4 mil habitantes. A produção de lixo deste município chega a ser minúscula em comparado as grandes metrópoles. O Programa nacional de resíduos sólidos dispõe sobre a necessidade de adoção de metas para a redução de impactos ambientais que devem ser alcançados em conjunto pela federação, estados e municípios. No caput do art. 15º, dispõe sobre a obrigatoriedade da elaboração do plano para resíduos sólidos indeterminado, que deve ser atualizado a cada 04 anos. Em seu inciso V, trata da meta sobre a eliminação e recuperação dos lixões que deva está associada à inclusão social e a emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (BRASIL,

2010).

Observa-se que a cidade de Barreiras do Piauí, assim como muitas outras do estado e até mesmo do país não possuem aterro sanitário. Desta forma, onde seria feito o descarte correto dos resíduos? Os detritos produzidos são lançados em terrenos aos arredores da cidade, o chamado “lixão a céu aberto”. Nesse sentido, o trabalho aqui apresentado buscou responder a problemática: Quais são os impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos e pelo lixo no lixão a céu aberto de Barreiras do Piauí?

Pressupõe-se que, em razão de ser um lixão a céu aberto, apresente problemas tanto para a biodiversidade como para a sociedade. Dentre esses problemas podemos citar impactos ambientais como contaminação do lençol freático e do solo, e sociais como mau cheiro e poluição visual. Esse estudo se faz importante pela necessidade de conhecimento por parte da população local sobre os danos que um lixão a céu aberto pode acarretar ao meio ambiente. Na tentativa de responder à questão utiliza-se de métodos como revisão bibliográfica para conhecer mais acerca do tema, além de visitas de campo visando vivenciar a realidade do lixão.

Desta forma, objetivou-se analisar qual a situação atual do lixão de Barreiras do Piauí em termos ambientais e os possíveis danos que pode estar sendo causado ao ecossistema local.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MEIO AMBIENTE: CONCEITO

Apesar de existirem vários conceitos sobre o termo meio ambiente, o que difere um do outro são poucas palavras com sentidos parecidos. Assim, vários estudiosos e até mesmo entidades que tem a causa ambiental como centro dos seus trabalhos apresentam definições parecidas com quanto o significado do que vem a ser meio ambiente. De acordo com Furlan (2010), a expressão meio ambiente tem sua origem na França, a partir da obra *Études Progressives d'un Naturaliste* (1835) de Geoffroy de Saint Hilaire.

Contudo, não se tem um significado bem definido, uma vez que existia mais, uma espécie de intuição do que de definição. Ainda de acordo com o autor, são vários termos para dirigir-se a meio ambiente. Nota-se também que o significado é o mesmo. Neste sentido, um dos primeiros conceitos dado ao termo meio ambiente foi definido em 1972 em Estocolmo. Nesse encontro vários países se reuniram na Conferência das Nações unidas para o meio ambiente e cunharam um significado mais abrangente para o termo, sendo este compreendido como o conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos e sociais que podem resultar em ações, a curto ou longo prazo, aos seres humanos, como bem aos seres vivos.

Meio ambiente em sentido amplo é todo o espaço em que há vida, onde as mesmas podem ser impactadas por vários fenômenos presentes na natureza, seja em curto período de tempo ou em um prazo mais longo. (BRASIL, 1972). Ao observar os significados das palavras que compõem a expressão “meio ambiente” observa-se que ambas dizem respeito a mesma coisa, ou seja, a palavra “meio” significa parte de uma coisa equidistante de seus bordos, e “ambiente” que rodeia ou envolve por todos os lados e constitui o meio em que se vive. Desta forma, apesar de apresentar-se como uma redundância o termo está enraizado e é largamente usado em todos os campos da sociedade Brasileira (LANFREDI,

2007).

No Brasil, a definição da expressão meio ambiente veio após a criação da Lei Federal nº 6.938/81, Política Nacional do Meio Ambiente. Com a legislação federal, definiu-se um conceito para meio ambiente no estado brasileiro sendo este “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (BRASIL, 2010), o que se assemelha com o que foi definido na Conferência das Nações Unidas. Contudo, em seu artigo 2º, I, o meio ambiente é “um patrimônio público a ser necessariamente assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo” (MACHADO, 2010).

Nesse sentido Silva (1998, p. 02) conceitua meio ambiente como sendo “a interação do conjunto de elementos naturais, artificiais e culturais que propiciem o desenvolvimento equilibrado da vida e em todas as suas formas”. Dentre os elementos citados acima faltou incluir o trabalho, o qual está inserido nesse desenvolvimento da vida.

Nesse sentido, nota-se que o termo meio ambiente sai de seu sentido restrito, onde abrange apenas os recursos naturais encontrados na natureza, e se estende a questões históricas, culturais e de sobrevivência humana, as quais ganham a definição de ecossistema humano.

De acordo com Sirvinskas (2015), o meio ambiente se divide em quatro atributos, sendo eles: meio ambiente natural, onde engloba aquilo que é de origem natural, como a biosfera, atmosfera, água, solo, fauna, flora entre outros elementos que estão dispostos no artigo 225 da Constituição federal; meio ambiente cultural, composto pelos bens materiais e imateriais, os quais diz respeito ao valor histórico, arqueológico, científico entre outros elementos que expõe os artigos 215 e 216 da Constituição Federal; já o meio ambiente do trabalho diz respeito ao local onde se desenvolve determinada atividade e onde se preserva a vida do trabalhador, o que está descrito nos artigos 7 e 200 da constituição federal. Por fim, o meio ambiente artificial é o que mais nos importa neste trabalho, está relacionado as construções, como edifícios, ruas e avenidas e está explícito nos artigos 21, 182 e 225 da constituição federal.

Em resumo, diz-se que ambiente natural é aquele criado pela natureza, onde não haja participação nenhuma do homem (ARAÚJO, 2012). A partir do momento em que o homem descaracteriza o meio ambiente, ou seja, intervém no natural, o meio ambiente já sofre alteração feita pelo homem passa a ser chamado de meio ambiente artificial. Desta forma, o meio ambiente artificial é o espaço onde existe uma transformação do natural para o artificial, por meio da presença do homem no meio ambiente natural (MILARÉ, 2005). Podemos dizer que o meio ambiente artificial é o local onde apresenta construções de edifícios, casas, ruas e espaços urbanos (SIRVINSKAS, 2015).

O meio ambiente artificial é o mais propício a produção de resíduos

sólidos, já que envolve as construções em geral. Ouve-se muito falar em meio ambiente natural, contudo é no meio ambiente artificial que se inicia toda a questão de degradação do meio ambiente natural, haja vista a relação que existe direta com o ser humano (SILVA, 2007). Vale ressaltar que após a revolução industrial houve um aumento significativo no processo de urbanização que cada vez mais se intensifica, como bem afirma (COELHO; REZENDE, 2015, p. 37), “Esse foi o início do processo de intensificação da urbanização que, desde então, vem se acentuando cada vez mais no mundo e demanda um planejamento eficaz a fim de se evitar o caos urbano”.

De acordo com os autores acima a degradação do meio ambiente artificial ocorre na mesma proporção do aumento do processo de urbanização. Com o crescimento dos centros urbanos surge um desequilíbrio entre o meio ambiente artificial e o meio ambiente natural, já que a expansão desordenada daquele, invade o espaço deste. Desta forma é importante salientar que é necessário respeito as políticas de equilíbrio do meio ambiente artificial para que tal meio não fique comprometido.

2.2 RESÍDUOS SÓLIDOS: COMPLEXIDADE E DIVERSIDADE

A política nacional de resíduos sólidos (Lei 12.305/2010) em seu artigo 3º, inciso XVI, traz o conceito para o termo resíduo sólido como sendo todo material, substância ou objeto resultante das atividades humanas, que venham a ser descartados em estados sólidos ou semissólidos. Além disso, gases e líquidos que não podem ser lançados nas redes de esgotos, devido alguma particularidade, são considerados resíduos sólidos e necessitam de soluções técnicas, como bem de uma tecnologia desenvolvida para o seu tratamento (BRASIL, 2010).

Nota-se que resíduos sólidos são as sobras das mais diversas atividades humanas, como da produção de indústrias, comércios e da própria sociedade, tanto rural quanto urbana, que são depositadas no solo, podendo afetar negativamente o meio ambiente. Para Lima (1991), resíduo sólido é o que resulta das atividades diárias do homem enquanto ser que vive em sociedade, ou seja, são sobras de alimentos, papéis, plásticos, couros, madeiras, latas, vidros, gases, vapores, poeiras, detergentes entre outros produtos que resta das atividades do homem sem reutilização e vai sendo descartado no meio ambiente.

O aumento da geração de resíduos é resultante da maneira como as pessoas vem lidando com a inserção dos mais variados produtos no mercado. Por sua vez, o mercado oferece aquilo que o consumidor deseja, acarretando assim uma superprodução e consequentemente o superconsumo, gerando toneladas de resíduos (AMORIM, 2010). Dentre esses produtos o autor destaca aqueles ligados a tecnologia que podem ser ainda mais nocivos e a preocupação está na falta de tratamento e atenção a esse tipo de resíduo.

Contudo, o termo lixo é mais utilizado pela população mais leiga, pelos meios de comunicação e pelas propagandas de conscientização, para que haja melhor entendimento e abrangência.

Especificamente no Brasil, o manuseio e eliminação de resíduos sólidos é um dos fatores de maior geração de impactos ambientais, que coloca em risco principalmente a saúde pública (COSTA et al, 2016). Segundo dados obtidos pela pesquisa nacional de saneamento básico, realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, cerca de 50,8% dos resíduos produzidos no país ainda são lançados em vazadouros a céu aberto (COSTA et al, 2016).

Em sua grande maioria, como foi expresso anteriormente, mais da metade dos resíduos coletados nos municípios brasileiros, tem como destino final os lixões. É uma técnica de destinação que não apresenta nenhum manejo especial ou cuidado com o terreno (HADDAD, 1994). Os lixões são os espaços abertos destinados ao depósito de todos os detritos coletados na cidade. Neste caso, não existe a menor preocupação com as questões sanitárias ou ambientais.

Os resíduos sólidos apresentam uma vasta diversidade e complexidade, sendo que suas características físicas, químicas e biológicas variam de acordo com a fonte ou atividade geradora (ABNT, 2004). Neste sentido faz-se necessário compreender a diversidade que os resíduos sólidos apresentam. De acordo com a NBR - 10.004 (ABNT, 2004), resíduos sólidos são restos de atividades do homem, em estado sólido ou semissólido que vai desde resíduos industriais, passando pelos sedimentos hospitalares, comercial e agrícola, até os lodos resultantes dos equipamentos de tratamento de água e controle de poluição (BRASIL, 2004).

Nota-se que o conceito de resíduo sólido é bastante amplo, necessitando assim de uma divisão e agrupamento de acordo suas especificidades. Desta forma, a NBR

- 10.004 (ABNT, 2004) adota um sistema de classificação que parte dos resíduos classe I, que agrupa os considerados perigosos os quais se apresentam como perigosos, dos quais podemos caracterizar como inflamáveis, corrosivos, reativos, tóxicos ou patogênicos; resíduos classe II, que agrupa os não perigosos, compreendidos em duas subclasses: A - os que não participam da classe I ou da classe II B, os quais podemos destacar os biodegradáveis, comburentes e solúveis em água e B - que não tem solubilidade em grande quantidade, estando esta equiparada a potabilidade da água (BRASIL, 2004).

Observa-se que o agrupamento dos resíduos sólidos facilita a compreensão do público quanto a suas especificidades, podendo assim nortear o descarte correto, além dos cuidados em separá-los e mesmo reconhecê-los. Para o estudioso Castilho Junior (2003), os resíduos sólidos de origem urbana podem ser entendidos como os resíduos resultantes das atividades humanas desde a residencial até a agrícola.

Esse acúmulo, e mau descarte dos resíduos, causa a proliferação de insetos causadores de doenças, gera mau odor, prejudicam a estética do local e atraem animais que se alimentam do resíduo (CORREIA, 2020). A presença de vetores como ratos, baratas, moscas, mosquito da dengue e chikungunya acarreta sérios danos à saúde humana, além de provocar a poluição visual e a contaminação do solo e lençol freático. De acordo com Len (2007, p.36).

O gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos pode resultar em riscos indesejáveis às comunidades, constituindo-se ao mesmo tempo em fator de degradação ambiental e em problema de saúde pública. Assim o entendimento dos mecanismos de degradação ambiental e as formas de preservação e recuperação do ambiente devem ser considerados, de forma a definir e identificar ações técnicas para a gestão dos resíduos.

São inúmeros os problemas que podem surgir do mau descarte dos resíduos. Além de afetar a saúde do ser humano, traz sérios danos ao meio ambiente que podem ser irreversíveis, os quais afetam diretamente a vida saudável. Como é de conhecimentos de todos, os lixões são locais onde o lixo produzido em determinada cidade ou município são depositados sem nenhum tipo de tratamento, ocorrendo tudo de forma incorreta podendo trazer uma série de malefícios, tanto para o meio ambiente, onde os resíduos são depositados diretamente, quanto para a sociedade que vive em seu entorno, pois atrai vetores transmissores de doenças (HEMPE; NOGUERA, 2012). De acordo com Rabelo (2008, p.50),

A disposição final inadequada dos resíduos é um problema que deve ser encarado com mais responsabilidade, tendo em vista que a qualidade ambiental influencia na qualidade de vida do homem moderno. Em várias cidades brasileiras, observa-se o descompromisso com a qualidade de vida humana que se reflete pelo descarte de lixos nas ruas das cidades, nos terrenos baldios, ou em locais usados para descarte de resíduos (lixões), sem estudo prévio sobre a estrutura do solo e de outros recursos naturais locais. Isso não só reflete a qualidade de vida humana, mas pode colocar o

15
meio natural em risco pelo uso inadequado do solo. (RABELO,
2008, p.50)

O descarte de resíduos em lixões é uma prática comum nos municípios brasileiros. Nesses locais pode-se encontrar os mais diferentes tipos de resíduos, desde aquele simples produzidos em uma casa, até aqueles perigosos, como os produzidos em hospitais e postinhos sem nenhuma análise técnica de seus riscos.

Assim, é importante que se adote medidas de preocupação com o gerenciamento dos resíduos no município, para que se possa minimizar os impactos ambientais em curto e longo prazo e preservar a saúde humana.

2.3 DISPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Especificamente no Brasil, a eliminação incorreta dos resíduos é um dos fatores que contribuem na geração de impactos ambientais, que coloca em risco a saúde (COSTA, et.al;2016). Sabe-se que esse descarte incorreto do lixo traz sérios malefícios ambientais, além de colocar em risco a saúde das pessoas.

Nesse sentido é que se pode adotar sistemas de compactação dos resíduos, os quais minimizarão os impactos que os resíduos podem causar ao meio ambiente. O aterro sanitário é uma das formas de descarte de resíduos que mais contribui para redução de impactos. Trazendo aqui a NBR (ABNT, 1984) Schalch et al (1992) que apresenta o aterro sanitário como método adotado para depositar os resíduos sólidos no solo, sem acarretar impactos ou riscos à saúde e segurança pública, reduzindo assim os danos ao meio ambiente. Esta técnica se beneficia de tecnologia avançada para disposição final de resíduos sólidos, visando impactar de forma mínima, tanto a área de solo ocupada, como o meio ambiente em geral.

Observa-se que a construção de um aterro sanitário requer planejamento, uma vez que se trata de um projeto de construção de alto porte. Para que se inicie uma obra como o aterro sanitário é necessário que antes de qualquer coisa, escolha um local adequado.

Para muitos municípios isso não é tarefa fácil, já que esse é um projeto que também causa impacto ambiental, ainda que em menor escala que os lixões a céu aberto, e requer todo um planejamento em diversas áreas da administração. Nesse sentido, a NBR 13896 (ABNT, 1997), afirma que é preciso se levar em conta a disponibilidade do local da construção, analisando os impactos que podem ser gerados, a concordância da vizinhança e a aceitabilidade de que essa é uma obra que permanecerá ali longo período de tempo.

Desta forma, é preciso que a administração municipal se adeque as políticas de solução para a destinação de resíduos sólidos, pois além de ser uma questão sanitária, diz respeito ao administrar com responsabilidade os resíduos sólidos, tendo em vista o alto consumo mundial de forma desigual, que resulta em desperdício. Assim é necessário que o foco seja a menor geração de resíduos, aproveitando de forma completa os recursos naturais, buscando sempre a aplicação do princípio dos quatro “R”, com a intenção de a cada dia diminuir a necessidade de criação de aterros ou de lixões a céu aberto.

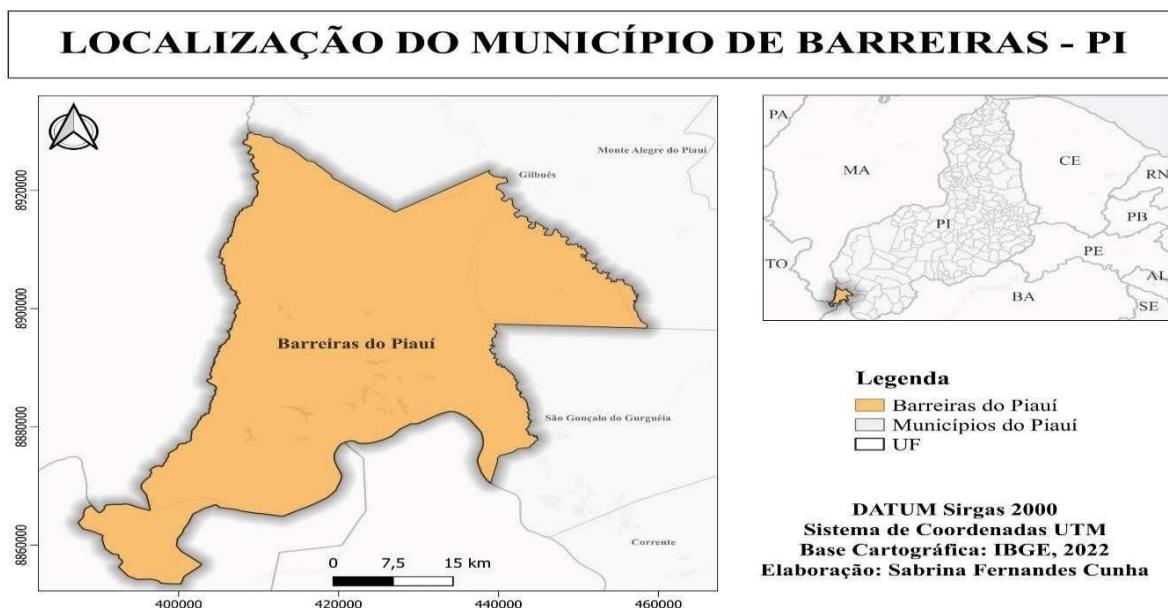
Apesar dos benefícios, a criação de um aterro sanitário traz impactos ambientais, pois tal ação modifica o ambiente, trazendo desconforto a população local. Porém, tais danos não se comparam aos causados pela exposição dos rejeitos a céu aberto.

3 METODOLOGIA

3.1 ÁREA DE ESTUDO

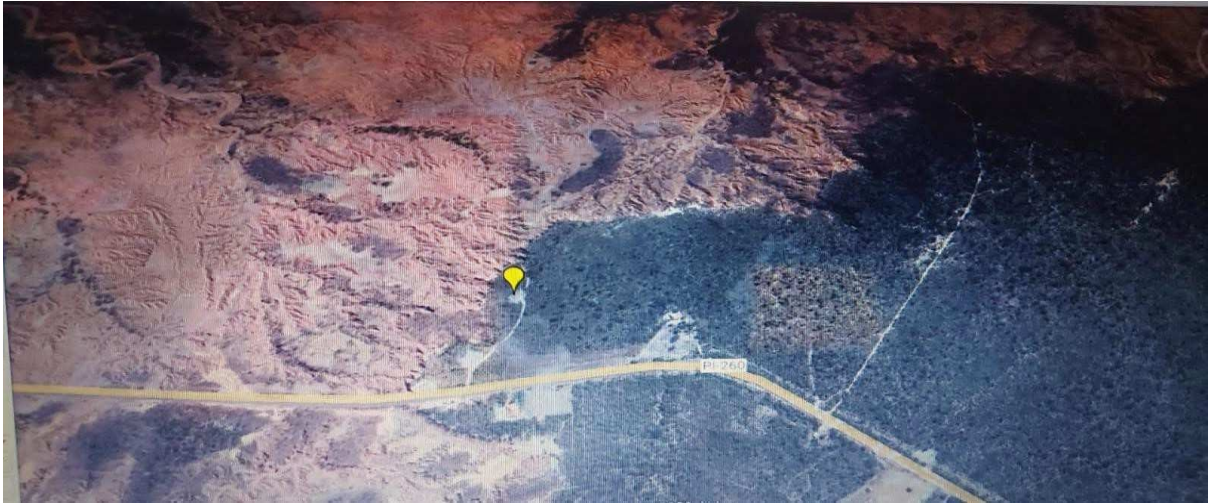
A área de estudo de realização da pesquisa foi o lixão de Barreiras do Piauí, criado em meados de 2011 a 2012. O município de Barreiras do Piauí fica localizado na extremidade sudoeste do estado do Piauí, sua população total é 3.264 habitantes. Apresenta um IDH médio de 0,557. Possui uma área de 2.168,713 km². A principal atividade econômica do município é a agricultura familiar. É o único município piauiense que faz divisa com o estado do Tocantins, além de limitar-se também com o Maranhão e a Bahia. Desta forma, Barreiras do Piauí é um dos dez únicos municípios brasileiros a fazerem divisa com três ou mais estados ou países ao mesmo tempo. O mapa abaixo mostra a localização do município de Barreiras do Piauí no estado do Piauí.

Figura 1 – Localização do município de Barreiras do Piauí no Piauí



Fonte: QGIS (2022)

Figura 2 – Localização do lixão do município de Barreiras do Piauí no Piauí



Fonte: Google Earth (2023)

3.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi realizado por meio de visita *in loco*, feita no dia 05 de setembro, entre as 15h e as 17h30min. A escolha do dia para a visita de campo foi baseada no clima do dia. Era um dia ensolarado e bastante quente, o que propiciou melhores ângulos para as fotos, além da melhor observação dos resíduos sólidos ali presentes. Além disso, o horário escolhido foi premeditado, pois é nesse período que os funcionários ateam fogo nos sedimentos, já que o clima estava muito seco e quente.

Nessa visita foi possível observar que existem vários tipos de impactos que o lixão pode está causando ao meio ambiente, sendo eles no meio físico, biótico e antrópico. Desta forma foram analisadas características como frequência, duração, grau e natureza do impacto. O quadro abaixo traz a definição de cada característica de impacto que o ambiente do lixão de Barreiras vem sofrendo.

Quadro 1. Características do impacto ao meio ambiente e suas definições.

CARACTERÍSTICA	DEFINIÇÃO
Frequência	Repetição de ocorrência do impacto
Duração	Periodicidade do impacto
Grau	Gravidade que o impacto pode causar ao ecossistema
Natureza do impacto	Origem do impacto

Desta forma entende-se que a frequência diz respeito a repetição com que o impacto ocorre, podendo essa ser temporária, quando existe a ocorrência, mas não perdura, permanente, quando a ocorrência não pode ser reparada e a cíclica, quando o impacto se repete, apresentando início e fim. A duração está voltada para a periodicidade do impacto, o intervalo de tempo com que o impacto ocorre ou se repete, podendo ser por curto prazo, médio prazo ou longo prazo.

O grau do impacto está relacionado a gravidade que esse impacto pode causar ao ecossistema, podendo ser baixo, médio ou alto, isso será definido pela observação do agravamento de cada impacto, e por fim a natureza dos impactos, relaciona-se a origem desse impacto, que pode ser positiva, quando fornece algum benefício para o meio ambiente ou a sociedade e negativa, quando traz danos e malefícios (COSTA et al, 2016).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o estudo feito através da pesquisa de campo, foi possível perceber que o lixão da cidade de Barreiras do Piauí recebe todo tipo de lixo, exceto aquele advindo do hospital, no caso seringas, luvas, curativos entre outros que possui uma empresa própria para fazer essa coleta. Contudo os sedimentos domésticos produzidos no hospital Lúcia Barreira, de Barreiras do Piauí, vão para o lixão também. Observamos que o lixo ali depositado vai do rejeito, como papel higiênico, fraldas descartáveis, até

os mais complexos, como garrafas de bebidas, pneus, papelão e vários tipos de plásticos. Essa é uma realidade de muitos municípios brasileiros.

Na cidade de Barreiras do Piauí, há pouco tempo foi implantado as lixeiras seletivas, contudo o destino final é o mesmo lixão, que fica aos arredores da cidade, gerando assim o desconforto estético, o mau cheiro, a degradação do solo, a contaminação dos lençóis freáticos, pelo chorume, e também do solo, a proliferação de roedores transmissores de doenças e a poluição do ar pelos gases tóxicos.

Após observar como os resíduos sólidos são depositados no solo no município, foi possível perceber as várias formas de impactos que o meio ambiente local está sofrendo. Além disso, sabe-se que esses locais são propícios a proliferação de insetos e roedores que podem transmitir doenças aos humanos. Podemos observar a partir das imagens como o ambiente do lixão se apresenta.

Figura 2 - garrafas de vidro, sacolas e papelões expostos no solo do lixão céu aberto de Barreiras do Piauí.



Fonte: autor (2022).



Fonte: autor (2022).

Figura 3 - pneus de borracha e solo misturado com sedimentos no lixão de Barreiras do Piauí.



Fonte: autor (2022)



Fonte: autor (2022)

Além dos possíveis danos que a disposição de todo esse rejeito pode causar no solo, observamos também que a paisagem local fica totalmente transformada, tendo em vista a enorme quantidade de plásticos leves que são transferidos para outras áreas vizinhas pela ação do vento (LEITE; LOPES 2000).

Outro fator que contribui não só com a poluição visual, como com a agressão ao meio ambiente é a queima do lixo que, tanto deixa a fumaça pairando no ar por longos períodos de tempo, emitindo gases tóxicos, quanto queima a vegetação aos arredores, transformando o verde em uma paisagem acinzentada, além de afastar os animais do seu habitat.

Queimar o lixo é um hábito que as empresas de coleta municipais costumam adotar para reduzir o acúmulo dos resíduos nos lixões (COSTA et al, 2016). Além dessa ação observamos também que havia muito sedimento misturado solo, o que nos deu a entender, está presente a ação de máquinas para ajudar na minimização do entulho amontoado. Esse tipo de ação contribui para a destruição da biodiversidade local e mais ainda com a contaminação do solo.

Para melhor representar os possíveis impactos ambientais observados no lixão da cidade de Barreiras do Piauí, recorreremos a estrutura matricial. Assim é possível descrever de forma mais organizada os resultados da nossa pesquisa.

Tabela 1. Demonstração dos impactos ambientais do lixão a céu aberto do Município de Barreiras do Piauí.

IMPACTOS	CARACTERÍSTICAS										
	FREQUÊNCIA			DURAÇÃO			GRAU DO IMPACTO			NATUREZA	
	T	P	C	Cp	Mp	Lp	B	M	A	P	N
MEIO FÍSICO											
Aumento dos processos erosivos		x				x			x		x
Compactação do solo		x			x				x		x
Emissão de gases de efeito estufa		x			x				x		x
Possível contaminação do solo			x			x			x		x
Possível contaminação do lençol freático	x			x			x				x
MEIO BIÓTICO											
Redução da biodiversidade nativa		x				x			x		x
Redução da capacidade de sustentação da flora			x		x			x			x
Redução da biota do solo		x				x			x		x
MEIO ANTRÓPICO											
Alteração na paisagem		x				x			x		x

Proliferação de doenças		x			x	x			x		x
-------------------------	--	---	--	--	---	---	--	--	---	--	---

Fonte: adaptada à costa et al. 2015.

Legenda: T - Temporário; P - Permanente; C - Cíclico; Cp - Curto prazo; Mp - Médio prazo; Lp - Longo prazo; B - Baixo; M - Médio; A - Alto; P - Positivo; N - Negativo.

Observa-se que os possíveis impactos que o lixão de Barreiras do Piauí pode está causando ao meio ambiente é o aumento do processo erosivo, a compactação do solo, a emissão de gases de efeito estufa, a contaminação do lençol freático, redução da biodiversidade nativa, redução da capacidade de sustentação da flora, alteração na paisagem e proliferação de doenças. Esses impactos trazem danos irreversíveis para o ambiente, pois acarreta o desequilíbrio do ecossistema local.

Por meio da análise da matriz de impacto ambiental foi possível concluir que o lixão a céu aberto de Barreiras do Piauí afeta negativamente o equilíbrio ecológico, uma vez que, como a tabela mostra, a maioria dos impactos tem caráter degradativo e efeito permanente e contínuo. O processo erosivo partiu da retirada da cobertura vegetal do local. Porém, de acordo com Sánchez (2008) são vários os fatores que contribuem para o processo de erosão de um ambiente, sendo os principais relacionados ao clima, a topografia e as formas de ocupação do local.

A tabela acima mostrou os principais impactos que o ambiente onde se localiza o lixão, está sofrendo. Observou-se que foram vários os impactos os quais resultam na destruição da biodiversidade local, como bem causa o desequilíbrio ecológico, já que são danos considerados permanentes, uma vez que, mesmo após a desativação de um lixão a ação desses danos podem perdurar por tempo indeterminado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após o estudo de campo pode-se concluir que o descarte dos resíduos sólidos urbanos do município de Barreiras do Piauí ocorre de forma incorreta, uma vez que é depositado no solo sem nenhum tipo de preocupação com a questão ambiental. Neste sentido, percebe-se os riscos que a biodiversidade local está enfrentando, pois, a deposição de resíduos sólidos a céu aberto provoca mau cheiro, poluição visual, possíveis poluição do solo e do lençol freático, degradação do solo, compactação do solo, diminuição da biota do solo e da biodiversidade, causando impactos a médio e longo prazo no ecossistema local.

Nesse sentido é importante lembrar que o poder municipal é o responsável por apresentar soluções que venham minimizar os impactos ao meio ambiente, de forma que também ofereça as condições sanitárias necessárias à vida saudável da população do município. Assim cabe a este, o desenvolvimento de ações de preservação do meio ambiente, tomando como base o que a Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) estabelece ou orienta quanto a criação de aterros sanitários, onde os resíduos poderão ser compactados e aterrados, reduzindo assim o alto índice de danos ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. – **NBR-13.896** Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação, 1997.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10.004**. Resíduos Sólidos Classificação. Brasil, 2004.

AMORIM, A.P. et al. **Lixão municipal: abordagem de uma problemática ambiental na cidade de Rio Grande - RS**. Disponível em: <http://www.seer.furg.br/ojs/index.php/ambeduc/article/viewFile/888/920>>. Acesso em 24 de setembro de 2022.

ARAÚJO, Rodolfo de Medeiros. **Manual de direito ambiental**. 1 ed. São Paulo: CL EDIJUR, 2012.

BRASIL. Senado Federal. **Agenda 21 Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente e desenvolvimento**. 3 ed. Brasília: Senado Federal, subsecretaria de edições, 2001.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/barreiras-do-piaui.html> acesso em: 03 nov. 2022.

BRASIL. **Lei Nº. 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 04 nov. 2022.

COELHO, Hebert Alves; REZENDE, Elcio Nacur. **A responsabilidade civil pela degradação do meio ambiente artificial: possibilidade?** Disponível em <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/csaemrevista/article/viewFile/15341/10415>>. Acesso em 02 mai. 2019.

CORREIA, Sheila de Araújo et al. **Impactos ambientais causados pelo lixão desativado da cidade de Delmiro Gouveia-AL**. 2020.

COSTA, Tancio Gutier Ailan et.al. **Impactos ambientais de lixão a céu aberto no Município de Cristalândia, Estado do Piauí, Nordeste do Brasil**. *Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade*, v.3, n.4, p.79-86, 2016.

FURLAN, Anderson; FRACALOSSO, William. **Direito ambiental**. Rio de Janeiro: Forense, 2010.

HADDAD. J. F. **Alternativas da destinação de resíduos sólidos**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DO LIXO, 1994. Salvador, Anais... salvador:

CONDER 1994. P. 11-26.

HEMPE & NOGUERA, v (5), nº5, p. 682 - 695, 2012. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental** REGET/UFMS (e-ISSN: 2236-1170)

IBGE (10 de outubro de 20020) << Área territorial oficial>>. Resolução da Presidência do IBGE de nº5 (R. PR-5/02). Consultado em 5 de setembro de 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Barreiras do Piauí -PI. IBGE Cidades. 2018. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/barreirasdopiaui/panorama>>. Acesso em: 04 de novembro 2022.

JUNIOR, A.B.C *Resíduos Sólidos Urbanos: aterro sustentável para municípios de pequeno porte*. Rio de Janeiro: ABES, 2003. 280p.

LANFREDI, Geraldo F. **Política Ambiental**. Ed. Revista dos Tribunais. 2ª ed. São Paulo. 2007.

LEI Nº 12.305/2010 DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*. (http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm), 2011.

LEN, Lucília Marques Pereira. **Lixo hospitalar e suas consequências sanitárias e ambientais: estudo comparativo de caso em fortaleza - CEARÁ**. 2007. 150 f.

LIMA, L. M. Q. **Tratamento do lixo**. 2. Ed. São Paulo: hemus, 1991. 240p

MACHADO, Paulo A.L. **Direito Ambiental Brasileiro**. Malheiros Editores Ltda. São Paulo. 2010.

MILARÉ, Édis. **Direito do ambiente**. 4. ed. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Patrimônio cultural no Brasil**. Disponível em <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/culture/world-heritage/cultural-heritage/>>. Acesso em 03 nov. 2022.

RABELO, Ana Maria Fernandes. **Manejo dos Resíduos Sólidos de Hospitais e Riscos Ambientais em Boa Vista, Roraima**. 2008. 68 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Recursos Naturais, área de Concentração Manejo e Conservação de Bacias Hidrográficas, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2008.

Sanchez, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SILVA, José Afonso da. **Direito Ambiental Constitucional**. 2 ed. São Paulo: Malheiros, 1998.

SILVA, Marcus Vinicius Fernandes Andrade. Alguns aspectos da responsabilidade ambiental no meio ambiente artificial. *In: Âmbito Jurídico*, Rio Grande, a. 10, n. 40, abr. 2007. Disponível em: <http://www.ambito-juridico.com.br/site/index.php?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1737>. Acesso em 02 nov. 2022.

SIRVINSKAS, Luís Paulo. **Manual de Direito Ambiental**. 13 ed. São Paulo: Saraiva, 2015.