

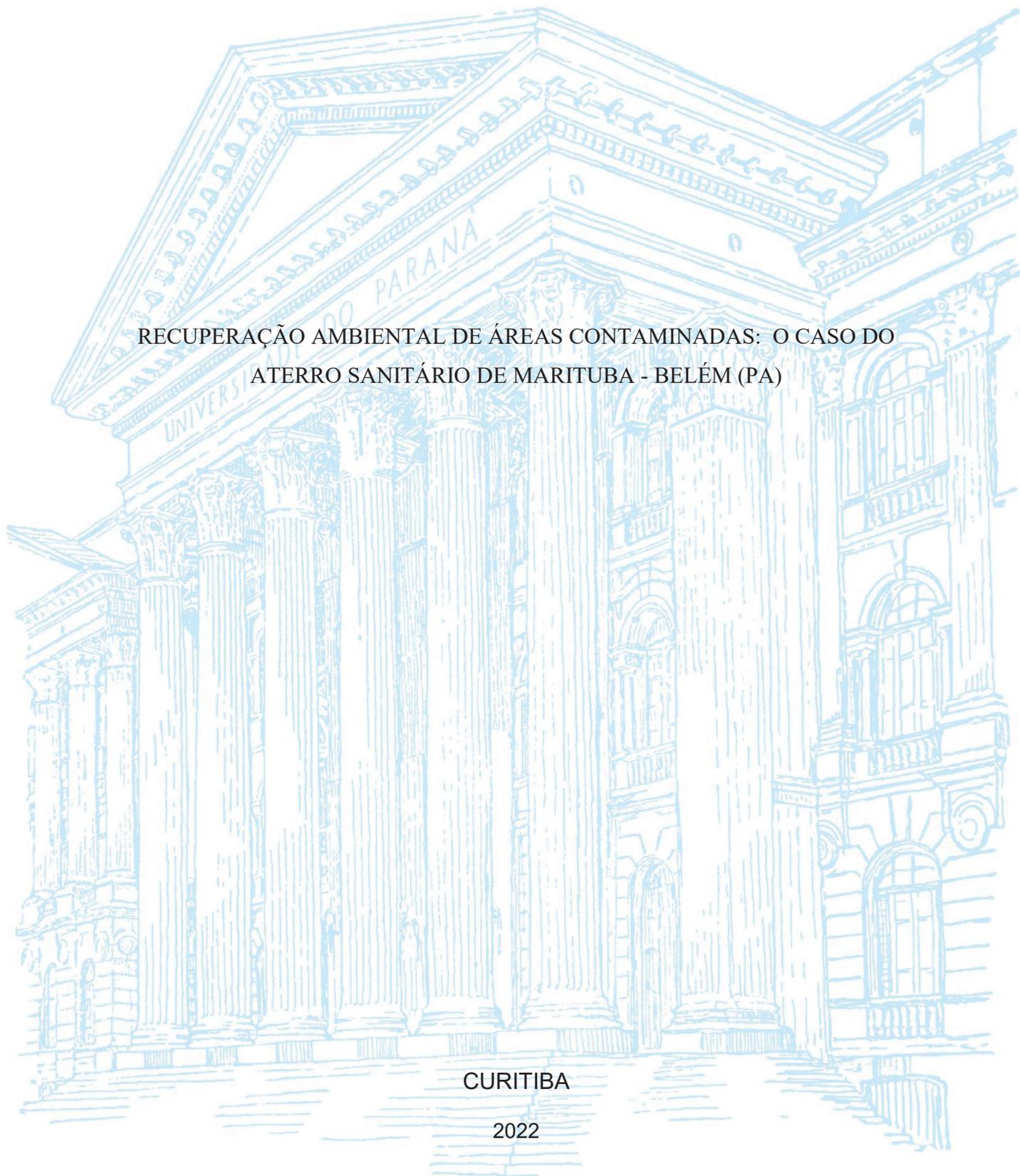
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MATHEUS DO ROSÁRIO MARQUES CRAVEIRO

RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE ÁREAS CONTAMINADAS: O CASO DO
ATERRO SANITÁRIO DE MARITUBA - BELÉM (PA)

CURITIBA

2022



MATHEUS DO ROSÁRIO MARQUES CRAVEIRO

RECUPERAÇÃO AMBIENTAL DE ÁREAS CONTAMINADAS: O CASO DO
ATERRO SANITÁRIO DE MARITUBA - BELÉM (PA)

Relatório Técnico apresentado como requisito parcial
à obtenção do título de Especialista, Curso de MBA
em Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias,
Universidade Federal do Paraná.

Orientadores: Prof. Dr. Alessandro Camargo Angelo
Profa. Dra. Karen Koch F. Souza

CURITIBA

2022

RESUMO

O trabalho explana a situação do Aterro Sanitário de Marituba, localizado na Região metropolitana de Belém, Estado do Pará. O objetivo do trabalho é avaliar a situação atual do aterro de Marituba e discutir alternativas para utilização da área conforme os exemplos de recuperação utilizados em outros locais. Para que futuramente sirva como área de lazer para sociedade. Atualmente o aterro passa por problemas estruturais, problemas de gestão onde foram aplicadas ações judiciais, com a sua possível desativação em agosto de 2023. Sendo assim, foi realizada uma revisão bibliográfica a respeito da reutilização dos espaços dos aterros sanitários como também ressaltar as experiências de projetos de implantação de paisagismo internacional ou nacional como: Fresh Kills Park, Parque Raposo Tavares e Parque Taiobeiras. Para determinar os problemas ambientais encontrados no aterro de Marituba e obter possíveis soluções para área após o seu fechamento. Os fatores que contribuem para reutilização da área do aterro sanitário em Marituba é sua proximidade a áreas de construções habitacionais, a existência de avenidas que levam até o local, além que para construção do mesmo é necessário um estudo e isolamento dos resíduos que hoje contaminam o solo. Portanto, sanaria os problemas ambientais que se encontram na área, pois um o novo projeto seria feito e ainda melhoraria a convivência da população local com o espaço que hoje se encontra o aterro.

Palavras-chave: Aterro Sanitário. Reutilização de Área. Parque Urbano.

ABSTRACT

The work explains the situation of the Landfill of Marituba, located in the Metropolitan Region of Belém, State of Pará. The objective of the work is to evaluate the current situation of the Marituba landfill and discuss alternatives for the use of the area according to the recovery examples used in other places. So that in the future it will serve as a leisure area for society. Currently the landfill is experiencing structural problems, management problems where legal actions were applied, with its possible deactivation in August 2023. Therefore, a bibliographic review was carried out regarding the reuse of landfill spaces as well as highlighting the experiences of international or national landscaping projects such as: Fresh Kills Park, Parque Raposo Tavares e Parque Taiobeiras. To determine the environmental problems found in the Marituba landfill and obtain possible solutions for the area after its closure. The factors that contribute to the reuse of the sanitary landfill area in Marituba is its proximity to areas of housing construction, the existence of avenues that lead to the place, in addition to the fact that for its construction it is necessary to study and isolate the residues that today contaminate the ground. Therefore, it would solve the environmental problems that are in the area, because a new project would be done and it would also improve the coexistence of the local population with the space that today is the landfill.

Keywords: Sanitary Landfill. Area Reuse. Urban Park.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. MATÉRIAS E MÉTODOS	7
2.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1.1. Resíduos sólidos urbanos	7
2.1.2. Aterro de Marituba.....	8
2.1.3. Legislação para construção	9
2.1.4. Legislação de aterros sanitário	9
2.1.5. Recuperação de áreas degradadas.	10
2.1.6. Revegetação de aterros sanitários	11
2.2. METODOLOGIA	12
2.2.1. Área de estudo.....	12
2.2.2. Situação do aterro de Marituba	12
2.2.3. Áreas de influência.....	14
3. RESULTADOS E DISCURSÕES	15
3.1. EXEMPLOS DE CASOS.....	15
3.2. PASSOS PARA O FECHAMENTO	18
4. CONCLUSÃO	20
REFERÊNCIAS	21

1. INTRODUÇÃO

A produção de lixo urbano e a destinação adequada são discussões que estão sempre entre as pautas de uma boa gestão pública. O debate das questões ambientais ganhou grande repercussão após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, Rio-92 (GOUVEIA, 2012).

O panorama dos resíduos sólidos no Brasil (2020), informa que a coleta dos resíduos que têm mais problemas está nos estados do Norte e Nordeste, onde há estados que estão abaixo da média nacional. Outra informação dada é que o Resíduos de Sólidos Urbanos (RSU) coletado para aterros sanitários teve um aumento de 10 milhões em uma década, alcançando a marca de 43 milhões por ano.

Deve-se destacar que a construção do projeto de um aterro sanitário proporciona uma operacionalidade adequada, considerando o controle do material depositado, a aplicação de técnicas de recobrimento e o de tratamento de líquidos percolados. Assim como, deve possuir um sistema de monitoramento dos recursos ambientais como águas superficiais e subterrâneas e os resíduos dispostos devem ser de origem domiciliar (BIDONE, 2001).

Para a seleção de áreas adequadas para ter um aterro, normalmente é usado lugares onde já era um lixão ou pedreiras desativadas, área de mineração aberta e cortes abandonados (Bosco, 2008). Entretanto, o aterro de Marituba, localizado na Região Metropolitana de Belém, é um dos grandes problemas da gestão na capital paraense, visto que o mesmo foi instalado em local com vegetação presente (ZAMORIM, 2019).

Atualmente, o aterro ainda passa por problemas de gestão onde foram aplicadas ações judiciais, entretanto, as prefeituras responsáveis pelo aterro não deram solução para os problemas. O Ministério Público do Estado do Pará (MPPA), publicou em seu site que por meio da Promotoria de Justiça de Meio Habitação e Urbanismo, emitiu a Marituba, Belém e Ananindeua que informe à população a situação do Aterro. O que deveria ser informado é sobre o processo de fechamento do Aterro, datado para o dia 31 de maio de 2021.

Entretanto, de acordo com a notícia do G1 PARÁ (no dia 29 de abril de 2021) as prefeituras de Belém, Ananindeua e Marituba, representantes da empresa Guamá Tratamento de Resíduos Sólidos Ltda, da Procuradoria do Estado do Pará (PGE) e da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade (Semas) estão discutindo a

prorrogação do aterro sanitário por um período de 25 meses.

Apesar de haver contaminação comprovada na área do aterro, não significa que esta área seja descartada ou inviabilizada, há a possibilidade de dar uma nova designação ao território do aterro. A projetos que mostram que havendo procedimentos adequados: técnicos, legais e administrativos conseguem dar origem a uma nova designação a áreas contaminadas.

Gouveia (2012), em seu estudo afirma que o manejo adequado dos resíduos é uma das melhores estratégias para que haja a preservação do meio ambiente, assim como também a proteção da saúde dos habitantes que vivem no entorno da área. Em virtude do exposto, este estudo tem como foco mostrar soluções para o lixão após seu fechamento, tendo como finalidade recuperar a área degradada e criar um ambiente de convívio social para a população local.

2. MATÉRIAS E MÉTODOS

2.1. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1. Resíduos sólidos urbanos

Com o aumento da produção dos resíduos sólidos as consequências desta situação é uma difícil gestão, pois gera um tripé ambiental: Contaminação difusa, desperdício de recursos naturais e necessidade de amplos espaços para colocação do lixo (RUSSO, 2006). Portanto, mais que nunca, há necessidade de políticas adequadas de modo a garantir um desenvolvimento sustentável, atenuando as graves disfunções ambientais que tal problema acarreta (ALBERTE, 2005).

O lixo urbano, como recorrente é chamado, também é denominado nas bibliografias como Resíduos Sólidos Urbano (RSU), é gerado nas casas e na limpeza das ruas públicas da cidade. Segundo o parágrafo único do artigo 13 da Lei 12.305/10, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos no Brasil, pode se classificado resíduos domiciliares aqueles que são gerados por meio de atividades comerciais e por prestadores de serviço, estes não podem vim de serviços de saúde, construção civil e de transporte, caso os resíduos não se classifique como domiciliares, são considerados perigosos.

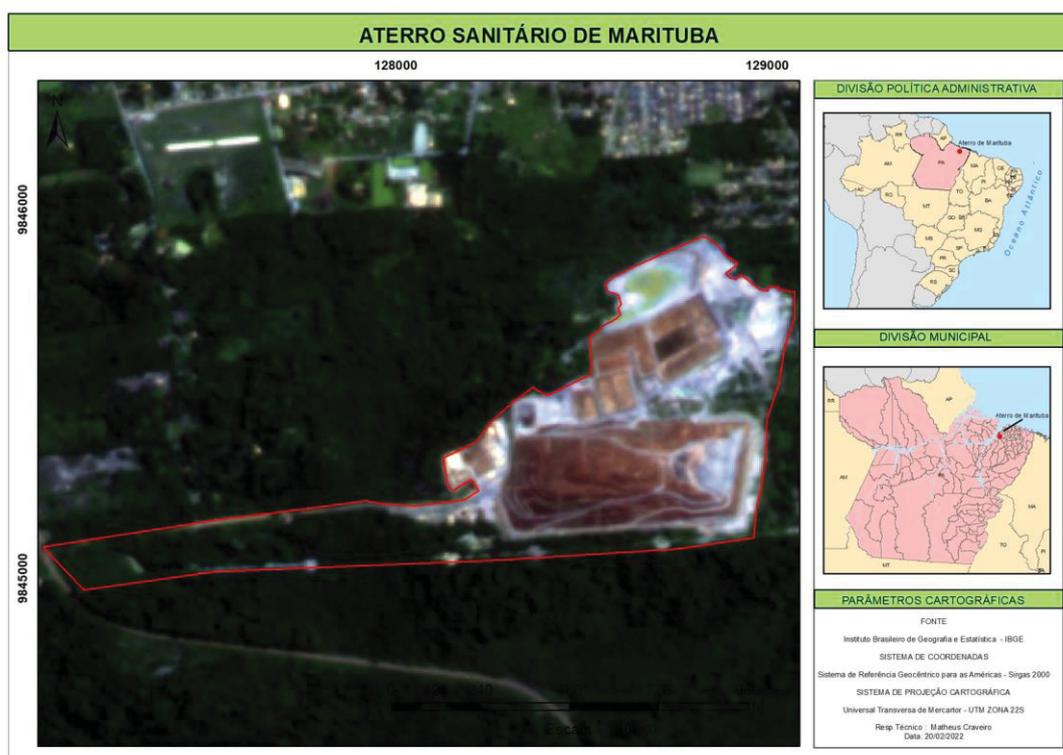
O Brasil gerencia seus RSUs de forma muito semelhante a países mais desenvolvidos, tais como a União Europeia (EU,2008) e os Estados Unidos da América (US-EPA, 2009). Tais países têm como política nacional de resíduos sólidos (PNRS), prioridade a não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento desses resíduos e assim, o destino final dos rejeitos em um lugar adequado (NASCIMENTO et. al 2015).

Mediante as informações apresentadas, ainda há lixo sendo destinado de forma inadequada (lixões e aterros controlados), que passou de 25 milhões para 29 milhões (Panorama, 2020). Belém sofre com o problema da destinação de lixo. O aterro sanitário de Marituba sofre com problemas ambientais e corre o risco de ser fechado, e a região metropolitana da cidade não tem outro local para destinação do lixo, visto que esse recebe a destinação de 3 municípios: Belém, Marituba e Ananindeua (SOARES et. al., 2018).

2.1.2. Aterro de Marituba

O lixo urbano é uns dos principais responsáveis pelos impactos ambientais no meio ambiente, e um dos motivos desse problema é a designação e tratamento dos resíduos urbanos (SILVA et. al., 2014). A região metropolitana de Belém, de acordo com a Secretaria Municipal de Saneamento (SESAN), produz em média 1,800 toneladas de lixo, onde se faz necessário a criação de um local para escoamento rápido. Sendo assim, em 2016 foi criado o aterro sanitário na região de Marituba –PA (figura 01), município com extensão territorial de 111,09 km e com uma população média de 107.123 habitantes. Destinado a atender a demanda dos municípios de Belém, Marituba, Ananindeua e os demais municípios da região metropolitana.

Figura 01: Mapa de localização do aterro de Marituba



Fonte: Autor 2022.

O aterro foi gerenciado pela empresa REVITA (Guamá Tratamento de Resíduos),

onde começou a apresentar problemas desde o início de suas atividades. De acordo com o autor Zamorim (2019), o aterro foi instalado em um local com uma vegetação presente, mostrando assim que a sua instalação foi mal planejada, mostrando a fragilidade do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

O projeto foi instalado em uma área com acentuado estado de degradação ambiental ocasionado pelas atividades de extração de materiais de construção e está próxima a Unidade de Conservação de Proteção Integral Refúgio de Vida Silvestre, representando uma parte da vegetação nativa do local, destinada a funções ecológicas, portanto, fundamental para a qualidade de vida no município de Belém. Um dos primeiros problemas do projeto que foi sinalizado pela Imprensa foi a falta de um sistema de separação dos resíduos orgânicos para a reciclagem e o centro de triagem (VASCONCELOS, 2017).

No diário da justiça eletrônico de edição nº 2366 página 2529, é apontado uma série de irregularidades no local como: poluição atmosférica e hídrica. O documento ressalta que o projeto do aterro não levou em consideração os níveis pluviométricos do local, o que ocasionou ao longo do tempo a mistura de água de chuva com o chorume e assim várias áreas do aterro com as lonas de sacrifício (lona de plástico com cor preta) em estado crítico, ocasionando o ingresso de água da chuva no maciço.

Os moradores do entorno do aterro próximo ao rio Uriboca vêm sofrendo diariamente com fortes odores e problemas de pele ocasionados pela contaminação do ar e da água. A contaminação da água necessita de uma análise adequada uma vez que o rio Uriboca deságua no rio Guamá, portanto, afeta diretamente a população da cidade de Belém (VASCONCELOS, 2017).

2.1.3. Legislação para construção

Para implantação do aterro sanitário deve ter um estudo de Impacto Ambiental/ Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) aprovado, dependendo do caso deve possuir um projeto aprovado e licenciado (instalação e funcionamento) pelo órgão competente. Onde são observadas todas as obras necessárias para a construção e os recursos que propiciem o isolamento dos resíduos como: impermeabilização inferior e superior, drenagem de gases, líquidos percolados, etc..(MILANI, 2017).

2.1.4. Legislação de aterros sanitário

A definição de aterro sanitário no Brasil, de acordo com o entendimento de

Fiorillo (2011), são locais especialmente concebidos para receber lixos e projetados de forma a reduzir o perigo para saúde pública e para a segurança. De acordo com a NBR 8.419/1992 os aterros sanitários consistem em técnicas de disposição de resíduos no solo, sem causar danos ou risco à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais. Pela Política Nacional de Resíduos Sólidos, aterro sanitário é classificado observando as normas específicas, diminuindo os riscos à saúde pública e a poluição ambiental.

Apesar do aterro apresentar uma série de normas e técnicas para minimizar os riscos ambientais e de saúde para a população local ele apresenta algumas desvantagens. De acordo com os autores Costa e Ribeiro (2013) os aterros apresentam alguns problemas como fortes odores característicos do local, possibilidade de exposição e risco aos funcionários e a necessidade de uma grande área para empreendimento. Devemos destacar que esses aterros constituem fontes de emissão de gases do efeito estufa, havendo também a proliferação de possíveis vetores de doenças.

Portanto, não há como dissociar a vida em centros urbanos sem a geração de enormes quantidades de resíduos sólidos. É um problema crescente, que necessita de políticas públicas para buscar soluções, que venham minimizar os impactos dos aterros na sociedade. No caso de Marituba, é possível observar que sua construção foi feita de forma errada, expondo a população em uma situação de risco a saúde e causando impactos ao meio ambiente (ALBERT, 2005).

2.1.5. Recuperação de áreas degradadas.

A recuperação de uma área, consiste em fazer o sítio degradado retornar a uma forma e utilização, por meio de processos naturais, seja por uso produtivo, implantação de atividades de recreação ou valorização ecológica. (IBAMA, 1990; SER, 2016; MCDONALD, 2016). Para que haja, uma recuperação de um espaço degradado, por deposição inadequada de lixo, é necessária seguir alguns princípios, como: a remoção total dos resíduos depositados, transportando-os para uma área apropriada.

Entretanto, ações como essas podem ter custos elevados, tornando o projeto inviável economicamente, forçando a adoção de soluções mais simples e economicamente viáveis (IBAM, 2001). Sendo assim, essas soluções envolvem um conjunto de providências, através das quais espera-se diminuir os efeitos impactantes gerados ao meio ambiente. A prática de transformar um lixão em um aterro sanitário

(controlado), consiste em um processo de recuperação gradual da área afetada, mantendo a sua operação, tendo como princípio prolongar a vida útil do aterro e minimizar os seus impactos (ALBERTE, 2003)

A etapa inicial para a recuperação da área degradadas, corresponde na avaliação das condições ambientais do local, podendo ser feito por meio de análises das águas superficiais, subterrâneas e de sondagem para reconhecimento do estágio de decomposição dos resíduos e das condições de estabilidade e permeabilidade e estabilidade do solo (ALBERTE, 2005). Portanto, nesta etapa têm o objetivo de buscar as vias de possíveis potenciais de transporte dos contaminantes e os riscos ambientais para a população.

A segunda etapa, consiste na seleção de atividades remediadoras, para reduzir a mobilidade, toxicidade e volume dos contaminantes e estabilização do solo (ALBERTE,2003). Deve-se destacar que as intervenções para a recuperação do aterro também incluem a gestão ambiental e a ocupação do solo de maneira lógica e economicamente viável.

2.1.6. Revegetação de aterros sanitários

Um das técnicas aplicadas na recuperação de áreas degradadas, visando a recuperação de danos no solo, implicando em atingir a estabilidade física, química e biológica do mesmo é a revegetação do solo. Esta técnica é utilizada para evitar erosão, recuperar o solo, evitar a poluição da água e auxiliar no retorno da fauna e flora.

De acordo com o autor Brancalion et al. (2009), não é possível iniciar um processo de restauração florestal em uma área degradada, sem antes verificar se as espécies que serão colocadas são de origem regional. Sendo assim, para que a revegetação ocorra é necessário plantar mudas de espécies nativas, onde essas mudas podem ser cultivadas no local ou compradas. Em casos que a muda é cultivada no local, é necessária a criação de um viveiro e a coleta das sementes, onde o solo deve ser tratado previamente com técnicas agronômicas.

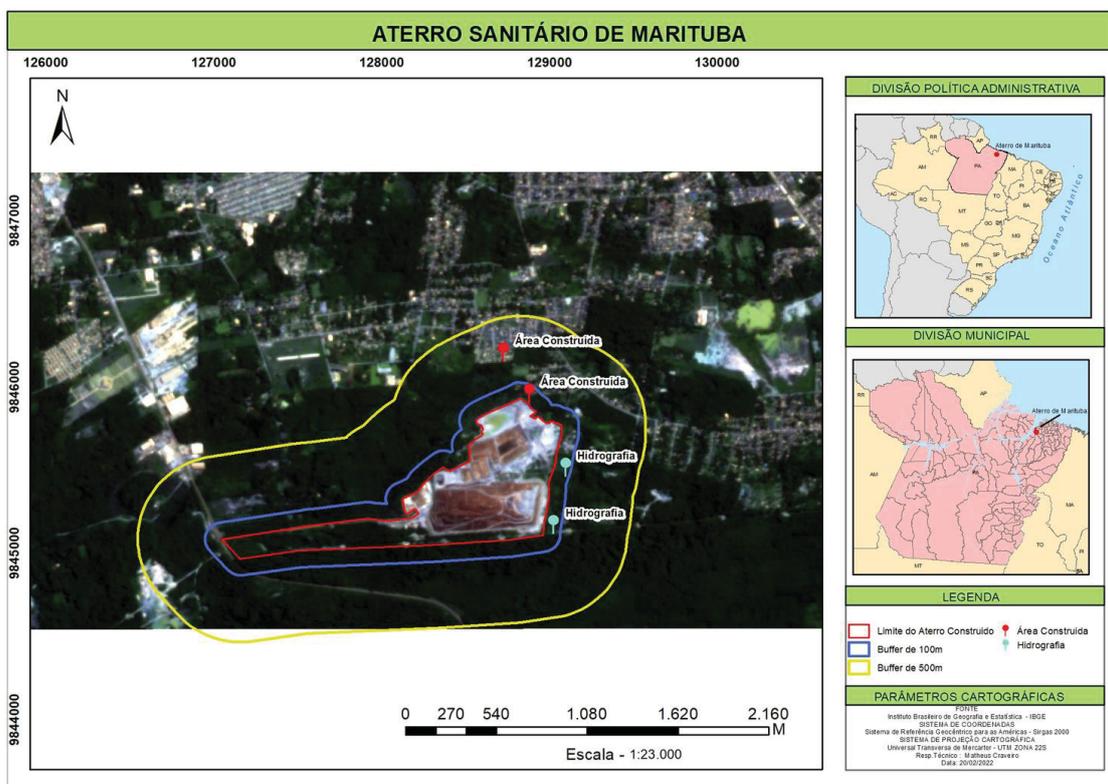
A manutenção deve incluir novo plantio, em casos de mau desenvolvimento, controlar as deficiências nutricionais, toxidez, doenças e pragas, não permitir pastoreio nos primeiros anos para não perder a revegetação.

2.2. METODOLOGIA

2.2.1. Área de estudo

O aterro de Marituba fica localizado na região metropolitana de Belém, no raio de convivência das pessoas. É possível ver que em seu entorno há construções de casas e pequenos córregos. Na Figura 02, é possível analisar que a menos de 300 metros há construção de casas, representado pela linha em vermelho, outro ponto a ser visto é a distância entre a existência de hidrografia próximo ao aterro, em uma medida de 100 metros, o que não é a recomendação da NBR 13896/1997, que estabelece que o aterro deve está a 200 metros de corpos hídricos e a 500 metros de construções habitacionais.

Figura 02: Mapa do Aterro de Marituba.



Fonte: Autor, 2022.

O aterro teve seu início em 2016 e tem previsto seu encerramento no dia 31 de agosto de 2023. Durante os anos de atuação, diversos problemas já foram levantados entre a população que vive ao redor, denúncias de violações ambientais e problemas na instalação (NOGUEIRA et. al., 2018).

2.2.2. Situação do aterro de Marituba

O aterro ainda passa por problemas de gestão, a ação judicial ainda está na fiscalização de crimes ambientais, as prefeituras responsáveis pela utilização do aterro

ainda não deram uma solução e a população sofre com o mal cheiro e a incerteza da solução do problema (NOGUEIRA et. al., 2018).

O Ministério Público do Estado do Pará (MPPA), no dia 04 de setembro de 2020, publicou em seu site que por meio da Promotoria de Justiça de Meio Habitação e Urbanismo, emitiu a Marituba, Belém e Ananindeua que informe a população a situação do Aterro. O que deveria ser informado é sobre o processo de fechamento do Aterro, datado para o dia 31 de maio de 2021.

Com a recomendação dada pelo MPPA, as prefeituras citadas debateram sobre a situação do aterro e seu fechamento. Porém, a população ainda sofre com o problema do mal cheiro e cobra das governantes providências e as possíveis soluções para o lixo (MPPA, 2020). No portal de notícias, G1 Pará, no dia 06 de fevereiro de 2021, foi noticiado a manifestação dos moradores, que bloquearam o acesso ao aterro, tal ato foi para cobrar a prefeitura respostas sobre os resíduos sólidos na região metropolitana de Belém. Ainda na reportagem, a empresa responsável pelo aterro, esclareceu em nota que possui licenças e autorização para operar até o dia 31 de maio. O processo segue em andamento, envolvendo as prefeituras dos municípios, MPPA e a Secretaria do Meio Ambiente.

Houve uma reunião com as prefeituras e a comunidade a respeito do aterro. Durante a reunião, o membro do Fórum Permanente Fora Lixão, expôs que não há condições do prolongamento da atividade do aterro, visto que há vários crimes ambientais e a população não aguenta mais o mau cheiro, outro ponto levantado é que a empresa responsável venha indenizar o município, como forma de pagar seu crime ambiental (SOUZA,2021)

Assim, foi divulgada no dia 29 de abril de 2021, pelo portal de notícias G1 Pará, que o chorume produzido no aterro estava sendo queimado em outro município do estado, Capanema. O município fica a 2h de Marituba, desde o primeiro semestre de 2020, a população reclamava do mau cheiro vindo dos fornos da Cibrasa (empresa responsável pelo aterro de Marituba). O MPPA, pediu tutela de urgência e o bloqueio judicial de 5 milhões, para garantir a reparação dos danos.

A nota divulgada sobre o aterro é a prorrogação para operações para o dia 30 de setembro de 2021, o recurso foi movido pelas prefeituras de Belém e Ananindeua. De acordo com o Tribunal de Justiça do Estado do Pará (2021), o desembargador Luiz

Gonzaga da Costa Neto, deferiu no dia 29 de junho a tutela de urgência para a prorrogação das operações do aterro. O desembargador aplicou o valor de R\$ 97,75 por tonelada de lixo, este valor deve ser pago aos Municípios de Belém e Ananindeua. Por último, deixou em registro:

“Lembro, de novo e outra vez, no caso, inexistente outro lugar no qual se possa fazer a deposição/disposição dos resíduos sólidos coletados no município de Ananindeua, Belém e Marituba, e que as suas consequências nefastas do ponto de vista ambiental do que a continuidade de sua operação até final de 2023 quando se esgotará caso se licencie a implantação da célula 2-B”.

No dia 30 de agosto de 2021, a Justiça do Pará homologou o acordo proposto pela SEMAS e Procuradoria Geral do Pará, com os Municípios de Belém e Ananindeua e a empresa Guamá Tratamentos para que o aterro sanitário de Marituba se encerre em 31 de agosto de 2023, no entanto o município de Marituba está entrando contra a decisão judicial.

2.2.3. Áreas de influência

Para construção de um aterro é necessário respeitar normas de aspecto técnico, social e financeiro. Dentre elas está estabelecido a NBR 13896/1997, onde estabelece condições mínimas para o projeto, implantação e operação de aterros de resíduos não perigosos.

O objetivo dessas legislações é proteger os reservatórios hídricos tanto superficiais quanto os subterrâneos, analisar se o local é adequado e minimizar os impactos tanto ambiental quanto social, que há na implantação de um projeto deste porte.

A NBR 13896/1997 trás as seguintes considerações:

Quadro 1: Atributos e considerações da NBR 13896/1997

Atributos	Considerações da NBR
Topografia	Locais com declividade superior a 1% e inferior a 30%
Geologia e Tipos de solos	Depósito natural e homogêneo de materiais com coeficientes de permeabilidade inferior a 10^{-6} cm/s e uma zona não saturada com espessura superior a 3,0 m
Recursos Hídricos	Distância mínima de 200m de qualquer coleção hídrica ou cursos de água

Vegetação	Estudo macroscópico da vegetação pode atuar na redução de erosão na formação de poeira e transporte de odores.
Acessos	Estradas de acesso ao aterro devem ser previamente estudadas. Visto, que será utilizado em todo projeto e seu funcionamento.
Vida útil	Recomenda-se a construção de aterros com vida útil mínima de 10 anos
Custos	Determina a viabilidade econômica do empreendimento
Distância mínima a núcleos populacionais	Distância seja superior a 500m

Fonte: Autor, adaptado de NBR 13896/1997

Quando se analisa os problemas do Aterro, percebe-se que houveram alguns problemas na instalação do mesmo, problemas para população que vivem ao entorno além dos problemas ambientais que acontecem durante os anos de funcionamento.

Como o aterro está se encaminhando para seu fechamento é necessário o trabalho, para que a desativação não traga mais prejuízos ambientais e consequências para a população local, buscando aliar interesses sociais e ambientais para solução deste problema.

3. RESULTADOS E DISCURSÕES

3.1. EXEMPLOS DE CASOS

O reuso do espaço de aterro, já é uma realidade em algumas partes do mundo e também no Brasil. Cidade como Hiratsuka, Cairo e São Paulo seguiram o exemplo do parque *FreshKills* (ECODEBATE, 2012).

O *FreshKills Park* (figura 03 e figura 04), localizado em Nova Iorque é um parque em implementação, pois este é a maior área de conversão de um aterro em parque, sendo visto como exemplo no seguimento. Em seu projeto é de longo prazo, a conclusão em 2036, sendo que seu início foi dado em 2006 (COSTA, 2022).

Figura 03: Área Freshkills Parks.



Fonte: Freshkills Parks.

Figura 04: Área Freshkills Parks.



Fonte: Freshkills Parks.

Tal projeto já vem dando frutos a sociedade, onde a mesma já está utilizando parte do parque para lazer. O parque foi dividido em 5 áreas, respeitando as características específicas, o projeto do parque se baseia no conceito de *lifescape*, que por definição é um processo de recuperação e renovação ambiental de grandes áreas, conectando a ideia de cultivo dinâmico. A ideia central é que este parque tenha um processo contínuo de crescimento, por isso o projeto de 30 anos (COSTA, 2022).

No Brasil encontramos exemplo de parque urbano público sobre um aterro sanitário, na cidade de São Paulo. Pereira (2018), em seu texto sobre a transformação de aterros em parque, exemplifica o caso do parque Raposo Tavares (figura 05 e figura 06), onde foi o primeiro contato da América Latina sobre o reuso de um aterro desativado.

Figura 05: Parque Raposo Tavares.



Fonte: Parque Raposo Tavares.

Figura 06: Parque Raposo Tavares.



Fonte: Parque Raposo Tavares.

No ano de 1979 o aterro foi desativado e em 1981 foi inaugurado o parque. Devido ser algo novo e com pouca experiência não foi levado em consideração algumas necessidades para o substrato local, havendo assim, problemas de contaminação. Mesmo

com uma cobertura de argila e outra de adubo para plantas, ainda se encontrava restos de chorume e pedaços de lixos (FRINHANI,2019).

O parque está há de 35 anos em funcionamento, mesmo com problemas que já apresentou no decorrer da sua existência, não pode apagar o que a criação do parque fez pelas pessoas que vivem ao seu redor, onde era visto como desprezo e abandonado, hoje o parque é utilizado como atrativo para lançamentos imobiliários.

Frinhani (2019), explana o caso do aterro de Belo Horizonte e o projeto a ser aplicado do Parque Taiobeiras (figura 07). Onde o aterro está fechado desde o ano de 2007, no local a atuação de pequenas cooperativas de reciclagem. O objetivo do projeto do parque é fazer descaracterização do aterro a fim de dar uma nova utilidade para o local.

Figura 07: Parque Taiobeiras.



Fonte: Parque Taioberas.

A utilização da reconversão territorial do aterro sanitário em um parque urbano representa uma oportunidade de transformação, visto que a reconversão se trata uma transformação total de um sistema espacial, trazendo mudanças econômicas e ações futuras para os que vivem e interagem no espaço (DAVIET, 2006).

O projeto do parque está em fase preliminar onde já contém diagnósticos urbanísticos, com análises ambientais e socidemográfico, além de uso, ocupação e parcelamento do solo. Nesta fase inicial é necessário estudo de transporte e acesso ao local além dos demais estudos técnicos (FRINHANI, 2019).

Assim, a reutilização do espaço para um novo fim, traz benefícios tanto para população quanto para o espaço urbano. Dando origem a um novo equipamento comunitário que seria utilizado pela população e eliminando uma área de abandono.

3.2. PASSOS PARA O FECHAMENTO

O encerramento das atividades de um aterro sanitário é de fundamental importância para que no local haja uma reutilização. As normas técnicas ABNT NBR 13.896/1997 E NBR 10.157/1987, estabelecem normas para o fechamento adequado de um aterro, informando os procedimentos necessários para que minimizem as manutenções das áreas que futuramente seriam utilizadas.

As medidas que são estabelecidas pelas NBR vêm reduzir ou evitar a liberação de algumas secreções como chorume e gases que geram contaminação, seja no solo, água e a poluição atmosférica.

Para o encerramento do aterro é preciso realizar a elaboração de um plano de encerramento, com determinações dispostas pela legislação federal, estadual e municipal, além das resoluções CONOMA, com a ABNT.

Sobre o plano de encerramento devem conter no mínimo alguns elementos, são eles:

- Normas Técnicas e Resoluções
- Métodos que será usado para o fechamento e suas respectivas etapas
- Projeto e construção da cobertura final
- Estimativa dos tipos e da quantidade de resíduos presentes no aterro
- Usos programados para área do aterro
- Monitoramento das águas após o término das operações
- Atividades ligadas a manutenção da área
- Provisão dos recursos financeiros necessários para que o plano de encerramento seja realizado com êxito.

Com o plano de encerramento realizado, para que o aterro tenha uma nova utilização é necessário que haja a recuperação da área. Em 2019 o estado de São Paulo, publicou um plano de encerramento do aterro sanitário em Valas, município de Sabino, onde no texto exemplifica etapas para recuperação da área são elas:

- Manutenção da cerca com arame farpado (evitar possíveis descartes irregular no local)
- Plantio de Eucalipto no perímetro do terreno (isolamento físico)
- Recomposição e reconformação geométrica com a adição de cobertura para reduzir a manutenção (0,3 a 0,5 m de terra em toda a área, depois terraplanagem e regularização do terreno)

- Manutenção do acesso interno
- Manutenção do sistema de drenagem
- Plantação de vegetação rasteira

No caso específico deste aterro, não foi utilizado tratamento de líquidos percolados e nem tratamento de gases, pois este aterro foi classificado como de pequeno porte. O monitoramento que será feito na área será das plantações, pois onde não houve crescimento será feito um replantio.

Stuermer (2011) explana que o encerramento e seus respectivos projetos de recuperação deve ser específico para cada aterro. No estudo específico de cada aterro deve-se levar em consideração suas especificidades, condições e estrutura. O que será realizado na área deve ser considerados os resíduos que ainda permanecem.

O processo de decomposição que ocorre com o encerramento das atividades do aterro, percorre por longos períodos, em torno de 10 anos (FEAM, 1995). Logo, independente do encerramento e como foi feito, é necessário sistema de drenagem de águas, líquidos percolados e monitoramento de gases produzidos pelo menos em um período de 30 anos. O período estabelecido é considerado padrão para o maciço lixo alcançar condições dadas como estável (ALBERT et al., 2005).

Para implantação de áreas verdes no que antes era um aterro sanitário, é um recurso utilizado para suprir necessidades da comunidade local. Visto que a população é a mais afetada pelos problemas gerados com a construção do aterro. A criação de praças esportivas, campos, áreas de convívios, em todos os casos são para trazer bem-estar da população.

Quando o aterro é desativado, há poucas opções para construções sobre estas áreas já utilizadas, por exemplo, não é recomendado edificações visto a inconstância do maciço e também devida a produção de gases, pode gerar explosão (STUERMER et. al., 2011). Sobre as saídas que podem ser tomadas há criação de áreas verdes dentro do espaço urbano, logo dando oportunidade para recuperação dessa área através da revegetação.

Stuermer (2011) e Cardoso (2015), em seus textos mostram que a implementação de um parque urbano gera o bem-estar dos que utilizam o espaço e os que também vivem no entorno. A criação desses espaços verdes podem ser jardins públicos, campos de jogos, logo gerando lazer para a comunidade que reside.

Campos (2019), apresenta a situação do aterro Vale do Forno, que há um acumulado de lixos em um vale profundo. A situação que se encontra é de esquecimento, sem interação com a cidade e traz problemas ecológicos, o aterro está com a selagem

pronta e iniciou a construção de um parque. O objetivo da construção do parque é restaurar parcialmente a relação entre o local e sociedade, pois com a tecnologia e estratégias de selagem do aterro e deposição de solo fértil, é capaz de melhorar o local visto com desprezo em um espaço com vegetação natural, gerando um lazer a população.

4. CONCLUSÃO

O aterro de Marituba está com diversos problemas ambientais já exposto no trabalho, além de prejudicar a população local que não consegue mais conviver com o cheiro. A possibilidade de desativação é bem grande mesmo com os problemas judiciais, a solução mais amigável e que venha beneficiar a população que a anos sofre com os problemas do aterro é um projeto de desativação seguro, respeitando as normas e resoluções sobre os resíduos sólidos.

Passando pelos processos de selagem adequando e cobertura com terra e adubo para revegetação, sendo assim uma desativação eficaz e que não precise de tantos reparos como foi o caso do Parque Raposo Tavares em São Paulo.

O plano a longo prazo utilizado pelo *Fresh Kills Park*, em Nova Iorque, é o modelo que vem sendo copiado e aplicado em outros parques urbanos, visto que o *Fresh Kills*, é um exemplo de projeto que está dando certo, pois a conclusão total só se encerra em 2036, mesmo faltando 10 anos para conclusão é observado que a população local já usufrui do espaço, ajuda no turismo local e proporcionando lazer a população.

Além dos pontos positivos tanto para o social, quanto para meio ambiente o encerramento correto, seguindo os protocolos, traz benefício econômico visto que pode atrair visitantes e gerando um comércio local, valorizando os imóveis ao redor da área.

Portanto o impacto para regularização é positivo e satisfatório, pois mesmo em casos que houveram alguns problemas técnicos no decorrer do projeto e mesmo durante a utilização dos parques, os benefícios são superiores aos problemas enfrentados.

O aterro de Marituba passa por problemas ambientais e sociais, onde há conflitos entre a população local, a empresa que presta serviço e o Estado. Em vista que o encerramento das atividades será em agosto de 2023, um projeto de encerramento com medidas de reutilização do espaço seria uma alternativa para sanar alguns dos problemas que se acarretaram durante o tempo de funcionamento.

Pois, como em outros casos citados, a criação de um novo espaço comunitário no que era o antigo aterro, valoriza a população local, além de tirar a memória do que no passado trazia problemas, trazendo para o espaço urbano uma área verde e um novo espaço de convivência.

A criação de parque urbano no antigo aterro de Marituba, seria possível visto que fica próximo a construções habitacionais, a existência de avenidas que levam até a área, além que para construção do mesmo é necessário um estudo e isolamento dos resíduos que hoje contaminam o solo. Portanto, sanaria os problemas ambientais que se encontram na área, pois um o novo projeto seria feito e ainda melhoraria a convivência da população local com o espaço que hoje se encontra o aterro.

Assim, a criação de um parque urbano significa qualidade de vida, resolução de problemas de necessidade social e redução de impactos de ação antrópica, pois a reutilização deste espaço é uma ferramenta para solucionar problemas de convivência com um espaço que era anteriormente visto com desprezo e abandono.

REFERÊNCIAS

ALBERTE, Elaine Pinto Varela; CARNEIRO, Alex Pires, KAN Lin. Recuperação de áreas degradadas por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Diálogos & Ciência, Revista Eletrônica da Faculdade de Tecnologia e Ciências de Feira de Santana**. Ano III, n. 5, jun. 2005.

ALBERTE, Elaine P. V. Análise de Técnicas de Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos: Lixões. **Aterros Controlados e Aterros Sanitários**. Bahia – Brasil, Faculdade de Tecnologia e Ciências, Salvador, 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13896: Aterro de resíduos não perigosos – Critérios para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro, 1997.

BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n o 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm]. Acesso em: 05 jan. 2020.

BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I.; GANDOLFI, S.; RODRIGUES, R. R. Plantio de árvores nativas brasileiras fundamentada na sucessão florestal. In: RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (Org.). **Pacto pela restauração da Mata Atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração**. Revista Tecnologia e Ambiente, v. 25, 2019, Criciúma, Santa Catarina/SC ISSN Eletrônico 2358-9426 e ISSN Impresso 1413-8131 286 florestal. São Paulo: LERF/ESALQ, 2009. p. 18-28.

BIDONE, Francisco Antonio. **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização**. Brasília: FINEP/PROSAB, 2001.

BOSCOV, M.E.G. **Geotecnia Ambiental**. São Paulo. Oficina de texto, 2008.248p.

BRASIL. Superior Tribunal de Justiça. Pedido de Habeas Corpus. Inquérito Policial de n°. 40/2017.100116-5. Relator Ministro Rogerio Schietti Cruz. 13/03/2017. Site

disponível www.jusbrasil.com.br/diarios visita 30/07/2021. Brasília DF, v 2528 p 2528-2543

CAMPOS, David Freitas Ribeiro Furtado. **Recuperação Paisagística do Aterro Sanitário do Vale do Forno**. Lisboa. 2019.

CARDOSO, Silvia Laura Costa; VASCONCELLOS, Mário; VASCONCELLOS, Ana Maria de Albuquerque. **Gestão ambiental de parques urbanos: o caso do Parque Ecológico do Município de Belém Gunnar Vingren**. *Urbe*. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 7, p. 74-90, 2015.

CARNEIRO, T. Em Marituba, no PA, moradores voltam a bloquear acesso ao aterro sanitário instalado irregularmente na cidade. **G1 PARÁ**, Belém, 06 fev. de 2021. Disponível em < <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/02/06/moradores-de-marituba-no-pa-voltam-a-bloquear-acesso-ao-aterro-sanitario-instalado-irregularmente-na-cidade.ghtml>>

Chorume do aterro irregular de Marituba é queimado em Capanema, denúncia MPPA. **G1 Pará**, 29 de Abril de 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pa/para/noticia/2021/04/29/chorume-do-aterro-irregular-de-marituba-e-queimado-em-capanema-denuncia-mppa.ghtml>

COSTA, Beatriz Souza; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: direitos e deveres**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2013.

COSTA, Beatriz Souza; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. **Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos: direitos e deveres**. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2013.

COSTA, Marcos. O lixão que virou parque em Nova York. **GGN**. Disponível em: <<https://jornalgggn.com.br/blog/luisnassif/o-lixao-que-virou-parque-em-ny>>. Acesso em 07 janeiro 2022.

DAVIET, Sylvie. L'évolution du concept de reconversion : de la substitution des activités au redéveloppement des territoires. in: Daumalin X., Daviet S. & Mioche Ph. dir., **Territoires européens du charbon, des origines aux reconversions**, Aix-en-Provence, Publications de l'Université de Provence, p. 243-255, 2006

Ecodebate. Implantação de parques públicos em áreas que abrigavam lixões ou aterros exige análise de contaminação. 2012. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2012/10/23/implantacao-de-parques-publicos-em-areas-que-abrigavam-lixoes-ou-aterros-exige-analise-de-contaminacao/>>. Acesso em 08 Janeiro 2022.

Encerramento das atividades do Aterro Sanitário de Marituba, **Prefeitura de Marituba**, Marituba, 9 de set. de 2020. Disponível em: <https://www.marituba.pa.gov.br/site/nota-oficial-encerramento-das-atividades-do-aterro-sanitario-de-marituba/>

EUROPEAN PARLIAMENT - EU. Directive 2008/98/EC. 2008. Disponível em: https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/218586/1_31220081122en00030030.pdf Acesso em ago. 2021.

»

https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/218586/1_31220081122en00030030.pdf

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE (FEAM). **Como destinar os resíduos sólidos urbanos**. Belo Horizonte: FEAM, 1995. 47 p.

GOUVEIA, Nelson. Resíduos sólidos urbanos: impactos socioambientais e perspectiva

de manejo sustentável com inclusão social. **Ciência & saúde coletiva**, v. 17, p. 1503-1510, 2012.

IBAMA. **Manual de recuperação de áreas degradadas pela mineração: técnicas de revegetação**. Brasília: IBAMA, 1990.

JÚNIOR, Moisés Rita Vasconcelos; CORRÊA, Rosália do Socorro da Silva. **Impactos socioambientais causados pelo aterro sanitário no município de Marituba-PA**. Seminário Nacional de Serviço Social, Trabalho e Políticas Sociais, Florianópolis, 2017.

MCDONALD, T; GANN G.D; JONSON J; DIXON K.W. **International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts**. Washington: Society for Ecological Restoration, 2016.

MILANI, Vivian Galvão. **A importância do estudo de impacto ambiental e do relatório de impacto ambiental nos licenciamentos do Estado de São Paulo**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2017.

MPPA recomenda que Prefeituras informem população sobre situação do Aterro de Marituba, **MPPA**, Marituba, 04 de Set. de 2020. Disponível em <https://www2.mppa.mp.br/noticias/mppa-recomenda-que-prefeituras-informem-populacao-sobre-situacao-do-aterro-de-marituba.htm>

Nascimento, V. F., Sobral, A. C., Andrade, P. R. D., & Ometto, J. P. H. B. (2015). **Evolução e desafios no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no Brasil**. *Revista Ambiente & Água*, 10, 889-902.

NOGUEIRA, L. R., RITO, D. S., SILVA, W. S., VIEIRA, A. B. V., & MARTINS, C. M. **SANITÁRIO NO MUNICÍPIO DE MARITUBA-PA**. III Congresso Internacional das Ciências Agrárias. 2018.

PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2020. **ABRELPE**, São Paulo, 2020. Disponível em <<https://abrelpe.org.br/panorama/>>

PORTELLA, Márcio Oliveira; RIBEIRO, José Cláudio Junqueira. Aterros sanitários: aspectos gerais e destino final dos resíduos. **Revista Direito Ambiental e Sociedade**, v. 4, n. 1, 2014.

RUSSO, Mário Augusto Tavares. **Avaliação dos processos de transformação de resíduos sólidos urbanos em aterro sanitário**. 2006.

SILVA, F. J.; SILVA, M. M, **Impactos ambientais causados pelos resíduos sólidos urbanos (RSU) no município de Caucaia**. Monografia apresentada à Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, como requisito para obtenção do título de Especialista em Gestão Pública Municipal, 2014.

SOARES, L. S., de QUEIROZ, J. F., & SANTOS, V. C. P. **O TRATAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM**. 2018.

SOUZA, Madson. Prefeito de Belém participa de audiência de conciliação sobre o aterro sanitário de Marituba. Disponível em: <http://agenciabelem.com.br/Noticia/219968/prefeito-de-belem-participa-de-audiencia-de-conciliacao-sobre-o-aterro-sanitario-de-marituba>. Acesso em: 15 de dezembro 2021.

STUERMER, Monica Machado; BROCANELI, Pérola Felipette; VIEIRA, Maria Elena Merege. Os aterros sanitários desativados e o sistema de áreas verdes da Cidade de São Paulo: possibilidade de integração. **Revista LABVERDE**, n. 2, p. 11-29, 2011.

Superior Tribunal de Justiça. HABEAS CORPUS Nº 431.086 - PA (2017/0334600-4). Partes litigantes. Ministro Rogerio Schietti Cruz “Relator”.13/03/2017, Habeas Corpus.

UNITED STATES. Environmental Protect Agency. US-EPA. Hazardous waste characteristics: a user-friendly reference document. 2009. Disponível em: <http://www.epa.gov/osw/hazard/wastetypes/wasteid/char/hw-char.pdf> Acesso em: ago. 2021.

» <http://www.epa.gov/osw/hazard/wastetypes/wasteid/char/hw-char.pdf>

VIEIRA, Vanessa. Prorrogadas até 30 de setembro operações do Aterro de Marituba. **Tribunal de justiça do estado do Pará**. 30 de jun. de 2021. Disponível em: <https://www.tjpa.jus.br/PortalExterno/imprensa/noticias/Informes/1222138-prorrogado-ate-30-de-setembro-operacoes-do-aterro-de-marituba.xhtml>. Acesso em: 26 de jun. 2021.