



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE ENSINO MÉDIO, TÉCNICO E EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM GEOGRAFIA**

DAIANA CARDOSO DOMINGOS

**ENCERRAMENTO DO LIXÃO MUNICIPAL DE LIVRAMENTO - PB: UMA
ANÁLISE DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD)**

**LIVRAMENTO - PB
2022**

DAIANA CARDOSO DOMINGOS

**ENCERRAMENTO DO LIXÃO MUNICIPAL DE LIVRAMENTO - PB: UMA
ANÁLISE DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento da Pró - Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

Área de concentração: Geografia Ambiental.

Orientadora: Profa. Dra. Suellen Silva Pereira

**LIVRAMENTO - PB
2022**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

D671e Domingos, Daiana Cardoso.

Encerramento do Lixão Municipal de Livramento - Pb
[manuscrito] : uma análise do plano de recuperação de área
degradada (PRAD) / Daiana Cardoso Domingos. - 2022.
50 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação EAD em
Geografia) - Universidade Estadual da Paraíba, EAD - João
Pessoa, 2022.

"Orientação : Profa. Dra. Suellen Silva Pereira , Pró-
Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância."

1. Geografia. 2. Resíduos sólidos. 3. Lixão. I. Título

21. ed. CDD 910

DAIANA CARDOSO DOMINGOS

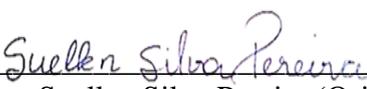
**ENCERRAMENTO DO LIXÃO MUNICIPAL DE LIVRAMENTO - PB: UMA
ANÁLISE DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento da Pró - Reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação a Distância da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Geografia.

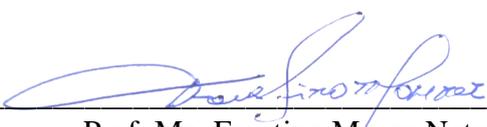
Área de concentração: Geografia Ambiental.

Aprovada em: ____/____/____.

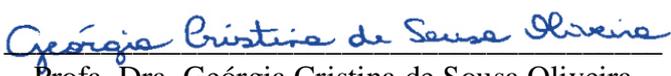
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Suellen Silva Pereira (Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Me. Faústino Moura Neto
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Profa. Dra. Geórgia Cristina de Sousa Oliveira
Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia da Paraíba - SEECT-PB

Ao meu Pai Luiz Gonzaga Domingos, pelo
esforço, companheirismo e apoio durante todo
este percurso, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que torna tudo possível. Obrigada, Senhor, por ser a minha maior força, esperança e fé, durante toda a minha vida e nesta trajetória acadêmica.

A toda a minha família, em especial aos meus pais, Luiz Gonzaga Domingos e Maria Margarida Cardoso Domingos, pelo amor, apoio, companheirismo e esforços ao longo de toda a minha caminhada. Amo vocês!

As minhas amigas Fátima Silva e Adriana Linhares, pelas palavras de incentivo durante este curso. Grata pela amizade e por tudo!

À Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e ao corpo docente da instituição, por fazerem parte da minha formação acadêmica e ter me proporcionado uma abrangência de conhecimentos.

A minha orientadora, Profa. Dra. Suellen Silva Pereira, pelo aceite como orientanda, norteando o meu trabalho de pesquisa. Grata pelo seu incentivo, orientação e contribuições durante todo este percurso de construção deste trabalho de conclusão de curso.

A Banca Examinadora, ao Prof. Me. Faustino Moura Neto e a Profa. Dra. Geórgia Cristina de Sousa Oliveira, pelas sugestões e contribuições para o meu trabalho de conclusão de curso.

A todos que contribuíram direta e indiretamente, a minha imensa Gratidão!

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos.”
(PROVÉRBIOS, 16:3).

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo analisar as etapas e ações do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para o encerramento e recuperação do ambiente do lixão do município de Livramento-PB e suas repercussões na melhoria da gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). Para tanto, realizou-se um estudo de campo, pesquisas bibliográficas, documentais e entrevista com a técnica responsável pela implementação do plano no município, utilizando, uma abordagem qualitativa. A pesquisa foi realizada entre os meses de abril a junho de 2022. Através dos dados obtidos, constatou-se que o encerramento do lixão municipal ocorreu por meio de propostas, etapas e ações do PRAD. Percebeu-se que a mudança na gestão dos RSU, foi na sua disposição final ambientalmente adequada, sendo os resíduos, encaminhados atualmente através de caminhão compactador para o aterro sanitário em Campina Grande-PB, da empresa Ecosolo Gestão Ambiental de Resíduos Ltda. Observou-se que o ambiente do lixão municipal apresenta diversos impactos ambientais, no entanto, conforme o cronograma físico de execução e de orçamentos e despesas/ano do PRAD, será feita sua recuperação e revegetação, mediante algumas ações, tais como: isolamento da área, recuperação, do solo e, da vegetação, e seu monitoramento. Verificou-se que o PRAD passou pela Superintendência de Administração do Meio ambiente do Estado da Paraíba (SUDEMA), órgãos ambientais e departamentos para a execução, incluindo solicitações e retificações no seguimento das etapas e ações do plano. De acordo com os dados coletados, o encerramento do lixão municipal seguiu as orientações do PRAD. No entanto, sugere-se que sejam ampliadas as melhorias na gestão dos RSU e o compromisso do município com o que demanda a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Palavras-chave: Geografia. Resíduos Sólidos. Lixão.

ABSTRACT

This work aimed to analyze the stages and actions of the Degraded Area Recovery Plan (PRAD) for the closure and recovery of the landfill environment in the city of Livramento-PB and its repercussions on improving the management of Urban Solid Waste (MSW). For that, a field study was carried out, bibliographical and documentary research and an interview with the technician responsible for implementing the plan in the municipality, using a qualitative approach. The research was carried out between the months of April and June 2022. Through the data obtained, it was found that the closure of the municipal dump occurred through proposals, stages, and actions of the PRAD. It was noticed that the change in the management of MSW was in its environmentally appropriate final disposal, with the waste currently being sent by means of a compactor truck to the sanitary landfill in Campina Grande-PB, owned by the company Ecosolo Environmental Management of Waste Ltd. It was observed that the environment of the municipal dump presents several environmental impacts, however, according to the physical execution schedule and budgets and expenses/year of the PRAD, its recovery and revegetation will be carried out, through some actions, such as: isolation of the area, soil and vegetation recovery, and its monitoring. It was found that the PRAD passed through the Superintendence of Environmental Administration of the State of Paraíba (SUDEMA), environmental agencies and departments for execution, including requests and rectifications following the stages and actions of the plan. According to the data collected, the closure of the municipal dump followed the PRAD guidelines. However, it is suggested that improvements in MSW management and the municipality's commitment to what the National Policy on Solid Waste demands be expanded.

Keywords: Geography. Solid Waste. Dumping ground.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Localização do município de Livramento-PB e do Lixão municipal.....	22
Figura 2 –	Caminhão caçamba com destino ao lixão (a); trator com os RSU no lixão (b); caminhão compactador encaminhava os RSU para a Ecosolo (c).....	29
Figura 3 –	Acúmulo de resíduos e rejeitos sobre o solo (a, b, c e d); macrovetores (b, d); microvetores (a, b, c e d); saco contendo materiais recicláveis dos catadores (c).....	30
Figura 4 –	Fixação de placas de sinalização informando o fechamento do lixão (a); isolamento da área, permanência dos RSU na área e vegetação secundária (b, c)	35

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBIO	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
NBR	Norma Brasileira Registrada
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRAD	Plano de Recuperação de Área Degradada
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SUDEMA\PB	Superintendência de Administração do Meio ambiente do Estado da Paraíba

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	13
2.1	Resíduos sólidos urbanos (RSU): breve conceituação.....	13
2.2	Disposição final dos RSU: Lixões, Aterros controlados e Aterros Sanitários.....	14
2.2.1	Erradicação dos Lixões	15
2.3	Instrumentos de gestão dos RSU.....	17
2.3.1	A Política Nacional de Resíduos Sólidos.....	17
2.3.2	Coleta Seletiva.....	18
2.3.3	Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).....	19
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
3.1	Caracterização do município de Livramento-PB e local de estudo.....	22
3.2	Caracterização da Pesquisa.....	23
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
4.1	A gestão dos RSU em Livramento-PB	26
4.2	Analisando o PRAD para o lixão municipal de Livramento-PB	32
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
	REFERÊNCIAS	38
	APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE.....	44
	ANEXO A – EXTRATO DA CAPA (PRAD LIVRAMENTO, 2020)	45
	ANEXO B – LICITAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LIVRAMENTO-PB.....	46
	ANEXO C – EXTRATO DO SOLO (PRAD LIVRAMENTO, 2020)	48
	ANEXO D – ESPÉCIES ARBÓREAS (PRAD LIVRAMENTO, 2020)	49
	ANEXO E – CRONOGRAMAS (PRAD LIVRAMENTO, 2020)	50

1 INTRODUÇÃO

O rápido crescimento populacional e os padrões de vida nas últimas décadas, acarretaram inúmeros impactos ambientais e sociais. Na maior parte dos municípios, os Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) são descartados em áreas inadequadas, sem tratamento e fiscalização. Desse modo, essas áreas apresentam-se degradadas, e após a desativação, requer a criação de um plano de recuperação e revegetação, bem como o monitoramento durante anos, a fim de analisar a evolução das espécies estabelecidas para reduzir parte do problema (RESENDE; PINTO, 2013).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei nº 12.305/2010, determina a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e metas para a eliminação e recuperação dos lixões nos planos municipais. A princípio, a referida lei determinou a erradicação dos lixões até 2 de agosto de 2014. Todavia, o prazo final para o encerramento dos lixões cessou, e novos prazos foram estipulados pela Lei nº 14.026/2020.

Logo, à demanda em prorrogar os prazos no encerramento dos lixões, demonstrou que a gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos não foi efetiva na maioria dos municípios brasileiros (ASSAD; SIQUEIRA, 2016). No entanto, o fechamento desses locais acontecerá, e será necessária a implementação de técnicas para a recuperação de lixões, bem como o desenvolvimento de métodos em recuperação. O Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) é crucial, pois, proporciona uma nova área ambientalmente viável, com base em ações e estudos, visando reduzir o impacto ambiental (LOMOLINO, 2017).

Nesse sentido, os municípios brasileiros necessitam seguir as exigências e cumprir com a legislação. Pois, a presença dos lixões, envolve meio ambiente e a sociedade, articulando-se com as questões econômicas e, sanitárias, tornando a problemática complexa.

Nesta perspectiva, esta pesquisa analisará o processo de encerramento do lixão do município de Livramento/PB, por meio de uma análise do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD).

Diante da gravidade dos impactos decorrentes da disposição inadequada dos RSU, esse estudo mostra-se relevante para sociedade e o meio ambiente local, apresentando benefícios em termos de saúde pública e simultaneamente a redução dos impactos ambientais. Quanto à contribuição acadêmica, viabiliza possíveis estudos sobre o tema. Por isso, indaga-se: O que propõem o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para o encerramento do lixão no município de Livramento-PB?

Assim, o objetivo geral da presente pesquisa é analisar as etapas e ações do Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD) para o encerramento e recuperação do ambiente do lixão da cidade de Livramento-PB e suas repercussões na melhoria da gestão dos RSU.

De forma específica buscou-se apontar as etapas a serem seguidas pelo Plano de Recuperação de Área Degradada para o ambiente do lixão municipal de Livramento-PB; verificar as ações executadas na área do lixão; identificar se os resíduos sólidos urbanos possuem disposição final ambientalmente adequada; observar se o encerramento das atividades do lixão municipal repercutiu em melhorias da gestão dos RSU.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Resíduos sólidos Urbanos (RSU): breve conceituação

O acelerado crescimento populacional no último século, a desordem da urbanização e o desenvolvimento anormal da indústria, do comércio e do consumo a partir da Revolução Industrial, apresentaram desafios ao governo e a sociedade, em especial, a geração de diversos resíduos e rejeitos (RAUBER, 2011). O consumo excessivo provocou o aumento da produção e proporcionou uma demanda crescente por recursos naturais (FERREIRA, 2017).

A generalização das mercadorias e o crescimento gradativo da tecnologia empregada em todos os âmbitos do processo lucrativo, redefiniram as mudanças na vida dos indivíduos, onde há uma sociedade obcecada pelo consumo exacerbado, que atualmente é natural e imprescindível, uma vez que regula os anseios sociais (ORTIGOZA, 2010). Esta que não se preocupa sobre o que é necessário ser descartado e as possibilidades de reutilização (SANTOS, 2020).

Os resíduos sólidos são definidos como “resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição” (ABNT, 2004). Quanto aos rejeitos são aqueles que esgotadas totalmente as viabilidades de tratamento, não podem ser reciclados (PAES; BELLEZONI; OLIVEIRA, 2021).

Os Resíduos Sólidos Urbanos, são classificados em domiciliares e resíduos de limpeza urbana (BRASIL, 2010). Em termos da gestão destes resíduos, os países em desenvolvimento apresentam mais dificuldades para as gestões públicas municipais e a falta de eficácia da gestão nas cidades, faz com que aumente a geração e os impactos ambientais (PAES; BELLEZONI; OLIVEIRA, 2021).

Pelo exposto, conclui-se que a geração, o consumo e o desperdício dos resíduos sólidos urbanos, possuem uma relação totalmente proporcional. Contudo, a falta de gerenciamento desses materiais, atribui-se a obstáculos a serem superados por parte da sociedade e do poder público.

2.2 Disposição final dos RSU: Lixões, Aterros Controlados e Aterros Sanitários

Segundo o panorama de resíduos sólidos no Brasil, em 2018 foram gerados no país 79 milhões de toneladas de Resíduos Sólidos Urbanos. Os dados apontam que 59,5% dos RSU foram dispostos nos aterros sanitários e 40,5% destinados de forma inadequada em 3.001 municípios. Os lixões e aterros controlados receberam 29,5 milhões de toneladas de resíduos (ABRELPE, 2018).

Por conseguinte, o panorama de resíduos sólidos no Brasil de 2020, apresenta uma síntese das mudanças durante uma década da Política Nacional de Resíduos Sólidos. No tocante à destinação final de resíduos sólidos urbanos, os dados determinaram um aumento de disposição em aterros sanitários de 10 milhões de toneladas, passando de 33 para 43 milhões de toneladas por ano. Em contrapartida, a disposição dos resíduos em lixões e aterros controlados, passou de 25 milhões para 29 milhões de toneladas por ano (ABRELPE, 2020).

Com base nestes dados, considera-se que a disposição final dos resíduos sólidos urbanos ainda não é totalmente adequada. Todavia, há um avanço significativo em aterros sanitários, porém a existência de lixões e aterros controlados ainda persistem.

Assim, notam-se as dificuldades em encerrar os lixões, locais vistos como principal fonte de poluição, devido aos danos causados pelo chorume, líquido este gravemente poluente, contribuindo para a degradação do solo e dos mananciais (REIS; CHAVES, 2012). Esses ambientes são caracterizados pelo simples despejo de resíduos no solo, sem normas técnicas e medidas de proteção ambiental, sendo considerados ilegais e nocivos à saúde pública (LANZA, 2009).

Nesse contexto, pode-se dizer que os lixões apresentam efeitos negativos ao meio ambiente e à população. Nesses locais, há a presença de vetores de doenças classificados, de acordo com Lima (2004), da seguinte forma:

Os macrovetores, como por exemplo ratos, baratas, moscas e mesmo animais de maior porte, como cães, aves, suínos, equinos. O próprio homem, o catador de lixo, enquadra-se neste grupo. No segundo grupo dos microvetores, estão os vermes, bactérias, fungos, actinomicetos e vírus, sendo estes últimos os de maior importância epidemiológica por serem patogênicos e, portanto, nocivos ao homem (LIMA, 2004, p. 29).

Pelo exposto, esses vetores de doenças, pertinentes a agentes patogênicos, comprometem a saúde pública, bem como na geração de impactos ambientais. Segundo

Araújo (2020), além dos vetores de doenças, tem-se a geração dos gases de efeito estufa, contribuindo para a poluição atmosférica.

No que diz respeito aos aterros controlados, não há impermeabilização do solo, dispersores de gases e tratamento do chorume (CABRAL, 2019). Desta forma, não é adequado, em razão da falta de tratamento com os efeitos gerados pela decomposição do resíduo, causando a contaminação do solo e do lençol freático (FERREIRA, 2018).

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), NBR 8419/1992, os aterros sanitários são definidos como:

Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário (ABNT, 1992).

Nesse contexto, os aterros sanitários apresentam características técnicas que previne a contaminação atmosférica, do lençol freático e do solo, devido ao controle com o chorume, evitando a proliferação de doenças (CONDE; STACHIW; FERREIRA, 2014). Além de ser um local adequado para os resíduos sólidos urbanos, uma vez que a sua construção é por meio de um projeto de engenharia desenvolvido, muito antes de dispor os resíduos, considerando a redução dos impactos sociais e ambientais (PEREIRA, 2020).

Deste modo, tendo como base as informações apresentadas ao longo deste item, considera-se que os lixões, assim como os aterros controlados são ambientes inadequados para a disposição final dos RSU, devido à falta de controle para com os possíveis impactos ocasionados ao meio ambiente. Portanto, os aterros sanitários apresentam-se adequados para este fim, sendo, portanto, considerada a única forma correta para disposição final ambientalmente adequada dos RSU.

2.2.1 Erradicação dos Lixões

A lei nº 12.305/2010, determinou um prazo final para a erradicação dos lixões, prazo este, estabelecido como o dia 2 de agosto de 2014 (BRASIL, 2010). Assim, os municípios brasileiros deveriam encerrar os seus lixões em até quatro anos após a publicação da referida lei.

Todavia, os municípios apresentaram problemas para o encerramento e a recuperação dos lixões, seja técnico, financeiro, institucional, social e ambiental. Pois, para encerrá-los, é necessário um roteiro de um plano com pontos mínimos, e a devida recuperação da área degradada (GUIMARÃES; BARBOSA; MACEDO, 2021).

Partindo desse princípio, novos prazos foram estabelecidos para que os municípios erradicassem os seus lixões. A Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020 (BRASIL, 2020), em seu art. 54, define os seguintes prazos:

- I - Até 2 de agosto de 2021, para capitais de Estados e Municípios integrantes de Região Metropolitana (RM) ou de Região Integrada de Desenvolvimento (Ride) de capitais;
- II - Até 2 de agosto de 2022, para Municípios com população superior a 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010, bem como para Municípios cuja mancha urbana da sede municipal esteja situada a menos de 20 (vinte) quilômetros da fronteira com países limítrofes;
- III - Até 2 de agosto de 2023, para Municípios com população entre 50.000 (cinquenta mil) e 100.000 (cem mil) habitantes no Censo 2010;
- IV - Até 2 de agosto de 2024, para Municípios com população inferior a 50.000 (cinquenta mil) habitantes no Censo 2010 (BRASIL, 2020).

Perante aos novos prazos, uma das opções incentivada pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e pelo Plano Nacional de Resíduos Sólidos para os municípios que possuem poucos recursos financeiros é estabelecer soluções conjuntas entre municípios, ou seja, os consórcios públicos para o aproveitamento de resíduos efetivos, a implantação de aterros sanitários, ou de cooperativas para tratamento e recuperação dos resíduos, tal como, centrais de triagem recicláveis e centrais de compostagem (GUIMARÃES; BARBOSA; MACEDO, 2021).

A Lei 11.107, de 6 de abril de 2005 em seu Artigo 2º, Inciso I, apresenta os objetivos dos consórcios públicos, que são, "firmar convênios, contratos, acordos de qualquer natureza, receber auxílios, contribuições e subvenções sociais ou econômicas de outras entidades e órgãos do governo" (BRASIL, 2005).

Assim, os consórcios públicos são formas de cooperação federativa, que possibilitam a execução agrupada (FURTADO, 2017). É uma solução, sobretudo para os municípios de pequeno porte, primordial para a erradicação dos lixões (CORDEIRO; NUNES; LANDA, 2018).

Conforme o exposto, os municípios possuem dificuldades no encerramento dos lixões, devido às questões financeiras. Contudo, os consórcios públicos são alternativas para os municípios no cumprimento dos novos prazos determinados pela legislação.

2.3 Instrumentos de gestão dos RSU

2.3.1 A Política Nacional de Resíduos Sólidos

A lei nº 12.305, foi aprovada em 2 de agosto de 2010 e, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Um dos focos da lei é a gestão integrada e o gerenciamento de resíduos sólidos, buscando o incentivo e apoio ao desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2010). Sua aprovação teve como base amplas discussões com órgãos governamentais, setor privado, organizações não governamentais e a sociedade civil, tornando-se uma referência no setor de resíduos sólidos (RAUBER, 2011).

De acordo com o artigo 7º, inciso II da Lei nº 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos tem como objetivo a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010).

Os conceitos referentes a destinação e disposição final ambientalmente adequada, são apresentados em seu capítulo II, artigo 3º, definidos da seguinte forma:

- VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
- VIII - 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 (BRASIL, 2010).

Além da referida lei, contemplar a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, baseado na prevenção, redução, reutilização, reciclagem e tratamento, bem como a disposição final dos rejeitos, aborda também questões relacionadas à sustentabilidade, inserção dos catadores, logística reversa, dentre outros. Logo, contempla uma gestão integrada dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros, que precisa ser vista e associada nos aspectos socioambientais e comportamentais (DIAS, 2012).

2.3.2 Coleta Seletiva

A Lei 12.305/2010, em seu art. 3, Inciso V, define coleta seletiva, sendo a "coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua constituição ou composição" (BRASIL, 2010). Desse modo, a concepção que se tem por coleta seletiva não é apenas separar os resíduos, mas garantir uma gestão agregada, incluindo coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSU (EIGENHEER; FERREIRA, 2015). Além do incentivo à redução e à reutilização (SANTOS, 2013).

Nesse sentido, é uma ação primordial, uma vez que reduz os efeitos nocivos ao meio ambiente (BARBOSA, 2020). Sua importância visa um crescimento mais sustentável nas áreas urbanas e gera empregos entre as famílias que se encontram em situações de vulnerabilidade (PEREIRA, 2018).

É importante ressaltar que na atual conjuntura socioeconômica, diversos catadores de materiais recicláveis alcançaram com a criação de cooperativas, emprego e renda. Mediante os princípios do cooperativismo, o perfil de um catador se consolida e cumpre com as devidas tarefas como cooperante, usufruindo de direitos e obrigações iguais dos outros integrantes (KUHN; BOTELHO; ALVES, 2018).

Sob esse viés, é fundamental a inclusão dos catadores nos programas de coleta seletiva, por meio da associação dos municípios, cooperativas, valorizando essa atividade. Os municípios, serão os mais beneficiados em termos de geração de economia, nas condições do meio ambiente, além de fornecer renda para os catadores (TORETTI, 2013).

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019), o Brasil possui 5.570 municípios. Em 2018, os dados do Compromisso Empresarial para Reciclagem apresentavam que 1227 municípios brasileiros possuíam coleta seletiva (CEMPRE, 2018). Em 2020, os dados mostravam 1269 municípios que dispõem de coleta seletiva (CEMPRE, 2020).

Comparando o número de municípios que dispõem da coleta seletiva, com o total de municípios brasileiros, evidencia-se que, ainda há um extenso percurso a ser trilhado para conseguir avanços importantes (RODRIGUES; SOUSA, 2013).

Sabe-se que, a implantação da coleta seletiva é uma das soluções, porém é necessário um monitoramento de cada fase, a partir da implantação até a destinação final adequada, sendo imprescindível que na fase inicial se tenha um programa voltado para a população,

estimulando os habitantes a serem mais conscientes, alterando-se os seus costumes em um progresso constante de educação ambiental (TORETTI, 2013).

Esse grau de consciência ambiental ainda está distante da população que desconhece a importância da separação dos resíduos. Contudo, diante deste empecilho, cabe ao governo de criar políticas públicas e programas, com o intuito de um crescimento de coleta em diversas cidades, diminuindo os prejuízos provocados pelos RSU ao ecossistema (BOLDRIN, 2018).

Nesse contexto, o cooperativismo possibilita uma melhor forma de organizar a produção, garantindo dignidade e qualidade de vida aos seus afiliados, proporcionando o desenvolvimento na sua localidade. A Gestão municipal e cooperativa, podem implementar mecanismos para a melhoria da realização do trabalho de reciclagem, criando campanhas, incentivando a população a ter um ambiente sustentável e ao mesmo tempo valorizando o trabalho dos catadores. Uma destas ações pode ser uma divulgação pelos meios de comunicação, incentivando a participação da população na coleta seletiva, anunciando os bairros, os dias da coleta e as entregas voluntárias nas escolas da comunidade (FONSECA, 2020).

2.3.3 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

O Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), refere-se à elaboração de um roteiro sistêmico, incluindo informações e critérios técnicos organizados em fases lógicas, com o intuito de nortear a tecnologia da recuperação ecossistêmica das áreas degradadas, a fim de obter resultados desejados (ALMEIDA, 2016).

De acordo com Sánchez (2010), o referido plano necessita ser preparado e sua viabilidade examinada antes de ser executado. Depois da aprovação, a implementação deve ser cautelosa e os resultados avaliados regularmente. Os instrumentos de avaliação desses resultados da recuperação de áreas degradadas (RAD) são os indicadores, para a comparação entre o previsto e o que vem sendo alcançado.

Pelo exposto, considera-se que o PRAD, é um documento chave que apresenta medidas a serem executadas, sendo considerado importante para todos os processos e etapas a serem realizados na recuperação da área degradada.

A Instrução Normativa do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO) de 2014, nº 11, em seu Artigo 2º, apresenta as definições de recuperação, restauração, área degradada e perturbada, que são:

- I - recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada a uma condição não degradada, que pode ser diferente de sua condição original;
- II - restauração: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada o mais próximo possível da sua condição original;
- III - área perturbada: aquela que após o impacto ainda mantém capacidade de regeneração natural e pode ser restaurada;
- IV - área degradada: aquela impossibilitada de retornar por uma trajetória natural a um ecossistema que se assemelhe ao estado inicial, dificilmente sendo restaurada, apenas recuperada (ICMBIO, 2014, p. 1).

Quanto ao conceito de reabilitação refere-se "ao conjunto de procedimentos através dos quais se propicia o retorno da função produtiva da área ou dos processos naturais, visando à adequação ao uso futuro" (ABNT, 1999). Logo, a reabilitação consiste na possibilidade de um novo ambiente, diferente da condição original.

Entender os procedimentos de recuperação do ambiente e diferenciar áreas perturbadas de áreas degradadas são perspectivas relevantes e tecnicamente eficientes para o custo econômico do PRAD (CORRÊA, 2007). A classificação dessas áreas ocorre por meio de fundamentos teóricos e da observação do local, de modo a definir a metodologia aplicada (SARTORI, 2015).

Quanto à execução, o PRAD é de responsabilidade do técnico. Assim, deve ser devidamente recolhido dos técnicos responsáveis a Anotação de Responsabilidade Técnica-ART (ICMBIO, 2014). Por conseguinte, de acordo com Sartori (2015):

A elaboração do PRAD é atribuição do responsável pela recuperação/restauração da área degradada. O PRAD, ao ser protocolado no órgão ambiental (especialmente IBAMA, ICMBio, Órgão Estadual de Meio Ambiente ou Órgão Municipal de Meio Ambiente), deve ser acompanhado de estudos, planilhas e outros documentos, que podem variar em função do órgão responsável por sua avaliação (SARTORI, 2015, p. 2).

Nesse sentido, os órgãos ambientais, estaduais e municipais necessitam monitorar a implementação do plano. Assim, a etapa principal é o diagnóstico, que possibilita compreender a ampliação das questões ambientais, sociais e econômicas implicadas no procedimento da recuperação ecossistêmica da área e do respectivo plano (ALMEIDA, 2016).

Desse modo, a avaliação inicial da área contaminada tem como finalidade, determinar o processo de degradação estabelecido e as consequências ambientais resultantes. Logo,

conforme o nível e o estágio de degradação e da intensidade do impacto, ações instantâneas são primordiais, como o isolamento da área degradada, remoção das comunidades potencialmente ameaçadas, instalação de sistemas de sinalização e avisos na área (SANTOS, 2017).

Corroborando com o exposto, para Beli, *et al.*, (2005) estas áreas precisam de um plano de recuperação e monitoramento, para avaliar a evolução no decorrer dos anos. Deste modo, logo após a seleção da nova área, ou seja, do aterro sanitário, o primeiro passo é o encerramento da disposição dos resíduos em lixões ou aterro controlado, evoluindo para as ações de averiguação e recuperação da área (GUIMARÃES; BARBOSA; MACEDO, 2021).

Nesse contexto, a seleção da melhor técnica a ser usada deve ser orientada por estudos anteriores. Estudos estes que devem incluir no mínimo: a efetivação de levantamento planialtimétrico do terreno, estudos de sondagem e caracterização geotécnica, análises de águas superficiais e subterrâneas. Além disso, o encerramento de uma área degradada por disposição ineficaz dos resíduos, implica na remoção desses resíduos, seguido da recuperação da área escavada com solo natural e vegetação com espécies da região (espécies nativas) (LANZA, 2009).

Aliado a recuperação da área degradada, recomenda-se também a recuperação da qualidade dos indivíduos, respeitando os seres que residem nesses locais (MENDONÇA; DIAS, 2019). Os conhecimentos acerca das intervenções e impactos da degradação humana são fundamentais nas prevenções e na redução dos problemas decorrentes, sobretudo na determinação de medidas de impactos ao meio ambiente e a sociedade (BARROS, 2021).

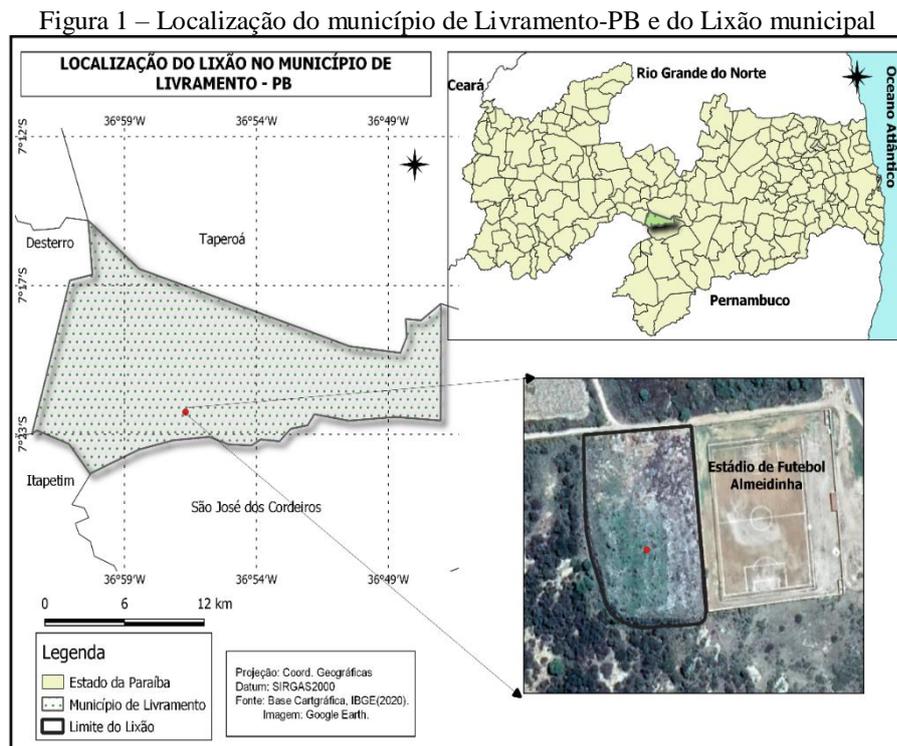
Portanto, a execução do PRAD, propõe a garantia da segurança e da saúde pública, por meio da recuperação da estabilidade dinâmica da área degradada pela ação humana, para poderem voltar às condições esperadas à implementação e à pós-degradação, previamente escolhidas e socialmente plausíveis (SANTOS, 2017).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização do município de Livramento-PB e local de estudo

O município de Livramento-PB está localizado na região central do estado da Paraíba. Entre as coordenadas geográficas, Latitude $7^{\circ} 22' 26''$ Sul e Longitude $36^{\circ} 56' 49''$ Oeste. Está inserido na bacia hidrográfica do rio Paraíba, sub-bacia do Rio Taperoá e possui uma área territorial de $266,948\text{km}^2$ (IBGE, 2019). A região geográfica intermediária do município de Livramento é Campina Grande e a região geográfica imediata é Sumé (IBGE, 2017).

O município em estudo limita-se, ao Norte com Taperoá e Desterro, a Leste, com São José dos Cordeiros, ao Sul, com São José dos Cordeiros e ao oeste com Itapetim (PE) e Desterro (CPRM, 2005). A Figura 1 apresenta a localização do município de Livramento-PB e o local de estudo, qual seja, o lixão municipal.



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O município está localizado na área geográfica do semiárido nordestino, no planalto da Borborema, o bioma predominante é a caatinga, apresentando uma vegetação Subxerófila (plantas baixas e rasteiras). Com base na classificação de Köppen, o clima é Bsh-semiárido, quente com chuvas de verão (CPRM, 2005). O clima é caracterizado por altas temperaturas

(média anual de cerca de 26 C°), a amplitude de calor anual e a precipitação são fracas muito concentrado e irregular no tempo (NASCIMENTO; ALVES, 2008).

De acordo com o último censo, Livramento-PB possuía uma população de 7.164 habitantes (IBGE, 2010). Tomando como base a estimativa populacional para do IBGE para o ano de 2021, que informou uma população de 7.274, pode-se dizer que esta cresceu em torno de 1,5% nos últimos 11 anos. Quanto à distribuição dessa população, observou-se que 52,4% estão concentradas na área urbana do município.

Quanto ao lixão municipal, objeto de estudo, registra-se que sua funcionalidade durou um período de 30 anos, na zona urbana, junto ao estádio de futebol “Almeidinha”, a cerca de 50m da Rodovia PB 226, entre as coordenadas geográficas, Latitude 7° 21’ 59.62” S e Longitude 36° 56’ 54.35” O, com uma área de aproximadamente 1,0 hectares, de propriedade do município (PRAD LIVRAMENTO, 2020).

3.2 Caracterização da Pesquisa

A concepção de pesquisa, visa um mecanismo coeso e metódico, cujo objetivo é possibilitar respostas aos problemas apresentados (GIL, 2002). É um procedimento científico na obtenção de conhecimentos, ou seja, processo explícito e organizado no progresso do método científico, além das técnicas e metodologias (SCHMIDT; ANDRADE, 2015).

Nesse contexto, os caminhos que nortearam esta pesquisa, resultaram na aplicação do método dialético. Segundo Gil (2008), a dialética proporciona princípios, com a finalidade de uma interpretação dinâmica e abrangente da realidade, uma vez que determina que os fatos sociais não devem ser compreendidos quando vistos isoladamente, abstraídos de suas intervenções políticas, econômicas e culturais.

No tocante a finalidade, caracterizou-se como pesquisa básica. Conforme Gil (2008), a pesquisa básica busca aperfeiçoar os conhecimentos científicos, exceto na apreensão direta das utilidades e efeitos práticos.

Quanto à natureza, configurou-se em pesquisa qualitativa, em que, “existe uma relação dinâmica entre o mundo real e os sujeitos de uma realidade, isto é, há um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito, não traduzido em números” (SCHMIDT; ANDRADE, 2015, p. 12).

No que se refere aos objetivos, foram classificados em descritivos e exploratórios. Segundo Gil (2002), a pesquisa descritiva visa a descrição das peculiaridades de certa população, acontecimentos ou determinação de ligações entre variáveis. Em contrapartida, as pesquisas exploratórias, pretendem oportunizar suprema vinculação com o problema, na perspectiva de torná-lo mais explícito.

Quanto aos procedimentos técnicos, utilizou-se estudo de campo, pesquisa bibliográfica e documental. Sobre o estudo de campo, este foi realizado por meio da observação direta. De acordo com Gil (2002), a realização do estudo de campo, dá ênfase ao pesquisador, visto que, executa o seu trabalho fisicamente, obtendo experiência direta, perante as circunstâncias do estudo.

Sobre a pesquisa bibliográfica, Oliveira (2009) coloca que a principal finalidade desse tipo de pesquisa é levar o pesquisador a entrar em contato direto com obras, artigos ou documentos que tratam do tema em estudo. Desse modo, recorreu-se a artigos, revistas, monografias que abordavam a temática em estudo.

Quanto à pesquisa documental, de acordo com Gil (2002), aquela que utiliza materiais que não receberam um tratamento analítico, foi realizada por meio da consulta a leis, licitações, órgãos governamentais e ambientais, além do acesso do PRAD do município.

Cabe ressaltar que as pesquisas de campo foram realizadas no lixão do município de Livramento-PB, no período de maio a junho de 2022, no entanto, foram também realizados registros fotográficos no mês de março.

A coleta de dados, obteve-se a partir de dados primários e secundários. No que concerne os dados secundários foram consultados o PRAD do município (Anexo A) e uma das licitações. O acesso aos documentos se deu por meio do WhatsApp.

Quanto aos dados primários, realizou-se uma entrevista com a técnica responsável pela elaboração do Plano de Recuperação de Área degradada (PRAD), do município de Livramento-PB, sendo esta realizada no mês de abril de 2022, antes das visitas ao lixão, como forma de comprovação dos dados.

Segundo Gil (2008), a entrevista é uma técnica, onde o investigador, em contato com o investigado, elabora perguntas, visando a aquisição dos dados de interesse do estudo. No entanto, ao escolher as entrevistas por pautas, buscou-se um certo nível de estruturação, pontos importantes a serem explorados pelo entrevistador, além da ordenação e relações nas pautas.

As pautas selecionadas para realização da entrevista, foram divididas em um único encontro, realizada através do Google Meet. As pautas foram:

- PRAD: Etapas e ações executadas no lixão municipal; Coleta seletiva no município de Livramento-PB;
- Consórcio de Desenvolvimento Sustentável São Saruê.

Para a obtenção desses dados, utilizou-se a gravação eletrônica, que de acordo com Gil (2008), é primordial para o armazenamento dos assuntos da entrevista. O que auxiliou na análise e transcrição de todas as informações disponibilizadas.

De posse das informações, estas foram analisadas qualitativamente, levando em consideração os dados levantados ao longo da realização da pesquisa, como forma de compreender de forma, crítica, a problemática em tela.

No que tange a questão da ética na pesquisa, os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa, bem como foram esclarecidos que a sua participação seria voluntária, podendo estes serem retirados a qualquer momento da execução do trabalho, caso fosse seu desejo, conforme especificado no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice A).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 A gestão dos RSU em Livramento-PB

Durante os últimos 30 anos, os resíduos sólidos urbanos gerados na cidade de Livramento/PB, tiveram, uma disposição final considerada ambientalmente inadequada, haja vista que eram encaminhados para um lixão, sem nenhum tratamento prévio. O mais preocupante é que os problemas observados não se restringiam apenas à disposição final, mas, também a gestão dos RSU, o que torna a problemática ainda mais complexa e reforça a necessidade de mudanças na gestão dos RSU.

Uma das questões de extrema relevância quando se estuda a problemática dos resíduos é ter conhecimento da quantidade que se é gerada, independentemente do tipo de resíduo, haja visto que esta informação é considerada imprescindível para tomada de decisões, principalmente no que concerne aos gastos/recursos necessários para a execução de ações visando uma gestão eficiente. Apesar da importância dessa informação, não foi possível ter acesso a quantidade diária de RSU gerados na área de estudo, uma vez que esta não se encontrava disponível no documento analisado, qual seja, o PRAD, tampouco foi possível obter na prefeitura.

No que concerne à coleta dos RSU no município, esta é realizada pelo serviço de limpeza pública municipal, sendo este setor ligado à Secretaria Municipal de Serviços Urbanos. Com relação aos resíduos de serviços de saúde atualmente gerados no município, são coletados pela empresa Waste-Coleta de Resíduos Hospitalares Ltda (PRAD LIVRAMENTO, 2020). Ademais, registra-se que até o presente momento, a coleta seletiva ainda não foi implantada, apesar de estar contemplada no PRAD.

Quanto aos transportes que realizavam o serviço de recolhimento do resíduo até o lixão municipal, ressalta-se que estes não apresentavam as condições ideais, por favorecer a exposição desses materiais, sendo, neste caso utilizado veículos do tipo caminhão com caçamba basculante comum e trator de pneus com reboque.

No que diz respeito ao encerramento do lixão municipal, este não ocorreu dentro do prazo estabelecido pela lei nº 12.305/2010, constatando-se a falta de compromisso com a referida lei, bem como, o adiamento dos prazos. Tendo em vista o cumprimento com os novos prazos estipulados pela lei nº 14.026/2020, foi elaborado para o município de Livramento-PB o plano de recuperação de área degradada (PRAD), objetivando o encerramento do lixão municipal.

A criação do PRAD, ocorreu em dezembro de 2020 e sua elaboração se deu conforme a instrução Normativa do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), nº 4, de 13/04/2011 (PRAD LIVRAMENTO, 2020).

Conforme as informações disponibilizadas em entrevista, a empresa responsável pela elaboração do PRAD foi a Biossistemas Consultoria, ligada à Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA). No que tange ao profissional responsável pela elaboração do plano, trata-se de uma engenheira agrícola, além dos colaboradores: um engenheiro agrônomo e uma engenheira de biossistemas.

O fechamento do lixão municipal ocorreu em 22 de janeiro de 2021. Conforme informações disponibilizadas pela entrevistada, no PRAD foram apresentadas três propostas para a disposição final dos RSU, cuja escolha resultava na viabilidade do município. As respectivas propostas foram analisadas pela SUDEMA, ainda no respectivo ano.

De acordo com a entrevistada, as propostas inviáveis para a disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos, foram a opção de licenciar uma área no município para a realização do confinamento dos RSU, ressaltando que os custos eram elevados. A outra proposta era a disposição final dos RSU para o aterro sanitário no município de Taperoá, através do Consórcio de Desenvolvimento Sustentável São Saruê. Ressaltou que o município era consorciado, porém, mesmo com as devidas documentações e licenças, não houve a implementação, devido à construção de casas dos “sem terras”, no local onde será construído o aterro sanitário. A justiça foi provocada para resolver a problemática do local, porém, não houve a desapropriação desses moradores.

Segundo Barros (2018), o Consórcio de Desenvolvimento Sustentável São Saruê foi fundado em 8 de maio de 2015, e está situado na sede do município de Taperoá-PB, referente a uma associação pública, composta por 11 municípios paraibanos: Assunção, Juazeirinho, Junco do Seridó, Olivedos, Pocinhos, Salgadinho, Santo André, Soledade, Taperoá e São José dos Cordeiros e o município de Livramento-PB.

Diante deste contexto, a entrevistada relatou que a proposta mais viável encontrada para o município foi a disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos para o aterro sanitário em Campina Grande-PB, cuja empresa responsável é a Ecosolo Gestão Ambiental de Resíduos Ltda. Por conseguinte, ressaltou que o município possuía vínculo com a empresa e que houve licitação e contrato para a realização desta proposta no PRAD, para pagar por tonelada.

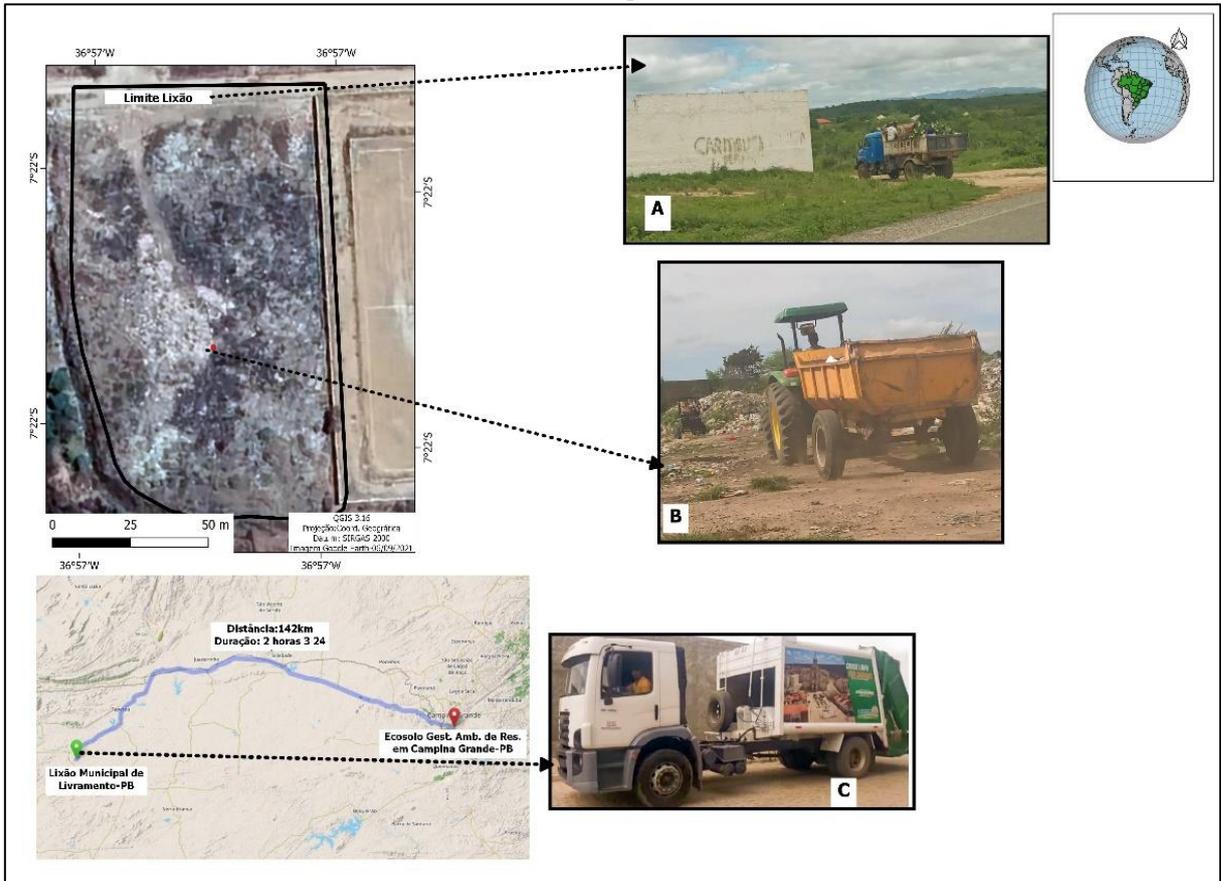
Conforme a licitação nº 00006/2021 do município de Livramento-PB (Anexo B), comprovou-se que em 29 de junho de 2021, houve a contratação de uma pessoa jurídica para

prestar os serviços de transporte dos RSU para o aterro sanitário em Campina Grande-PB, cuja empresa era a Ecosolo Gestão Ambiental de Resíduos Ltda. Verificou-se na licitação que no respectivo ano, as viagens ocorreram uma vez por semana, por meio de um caminhão com carroceria (Roll on Roll Off), além de ter sido disponibilizado um equipamento extra do mesmo modelo do caminhão.

No entanto, após um ano da desativação do lixão, verificou-se, antes da realização das pesquisas de campo, a reativação do lixão municipal, o que foi percebido por observações realizada no local. Desse modo, constatou-se que o transporte da licitação citada acima, do ano de 2021, não estava encaminhando os RSU para o aterro sanitário em março de 2022.

A comprovação da ativação do lixão municipal, se deu por meio de um registro fotográfico, realizado no dia 21 de março de 2022, sendo registrado um caminhão com caçamba basculante comum, encaminhando os RSU com destino ao lixão municipal. Por conseguinte, nas visitas *in loco* realizadas no período de maio a junho, especificamente no dia 9 de maio de 2022, constatou-se que o lixão ainda estava ativo, registrando um trator de pneus dentro do local e os RSU dispostos no reboque, além dos demais RSU de outros anos presentes na área. Desse modo, comprovou-se que a reativação do lixão municipal ocorreu por um período entre os meses de março a junho de 2022. Todavia, com a chegada do novo transporte, um caminhão compactador em 20 de junho de 2022, as atividades do lixão foram devidamente encerradas. O respectivo transporte destinava os RSU duas vezes por semana para o aterro sanitário em Campina Grande-PB, na Ecosolo Gestão Ambiental de Resíduos Ltda (Figura 2).

Figura 2 – Caminhão caçamba com destino ao lixão (a); trator com os RSU no lixão (b); caminhão compactador encaminhava os RSU para a Ecosolo (c).

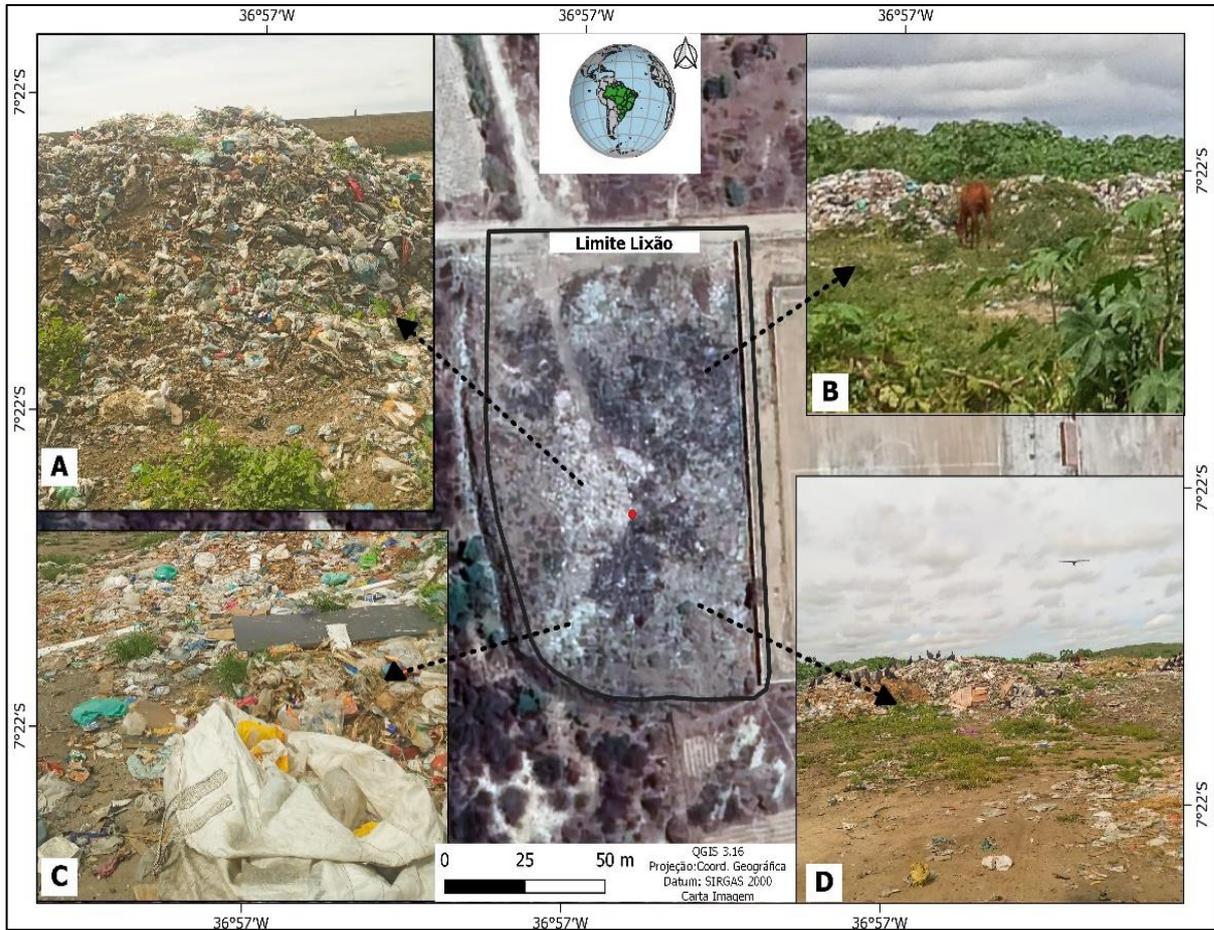


Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Dando continuidade às observações *in loco*, ainda no dia 9 de maio de 2022, observou-se que o ambiente do lixão municipal apresentava diversos impactos ambientais, incluindo alterações na paisagem local e nos aspectos físicos e bióticos, tornando-se mais necessária a recuperação da área degradada. Por conseguinte, observou-se um acúmulo de resíduos de origens domiciliares e de limpeza urbana, sobrepostos no solo em contato com a vegetação.

No que se refere aos vetores de doenças, verificou-se na área a presença de macrovetores, tais como: urubus e moscas, assim como de animais de maior porte, como cavalo, registro realizado no dia 30 de maio de 2022. Com relação aos microvetores, subentende-se a existência de um conjunto de microrganismos e agentes patogênicos, ambos nocivos à saúde pública e ao meio ambiente, como bactérias e vírus, dado o tempo em que este terreno vem acumulando resíduos sem qualquer tratamento. Foi registrada também, a presença de dois catadores de materiais recicláveis. Como forma de preservar a identidade e integridade física destes, foi realizado apenas o registro fotográfico dos materiais que estavam sendo por eles recolhidos (Figura 3).

Figura 3 – Acúmulo de resíduos e rejeitos sobre o solo (a, b, c e d); macrovetores (b, d); microvetores (a, b, c e d); saco contendo materiais recicláveis dos catadores (c).



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Esses resultados se alinham aos estudos de Lima (2017), que apresenta os principais impactos ambientais negativos em lixões, com destaque para a degradação estética, a geração de gases e odores, o processo de lixiviação, bem como a proliferação dos vetores de doenças.

Segundo a entrevistada, a implementação da coleta seletiva no município teve início em janeiro de 2022. Relatou ser um processo de adaptação, uma vez que era algo novo e necessitava de muito empenho da sociedade e do poder público para que a implementação fosse positiva. Ressaltou que a coleta seletiva nesse período ocorreu em algumas ruas e foi realizada pela equipe da Prefeitura Municipal. Uma das vantagens com essa implantação, em termos financeiros, era a redução das toneladas dos RSU encaminhados para o aterro sanitário da Ecosolo.

De acordo com a entrevistada, foi disponibilizado um galpão, como posto de coleta, mas que ainda buscavam uma licença para o referido local. No entanto, os resíduos coletados durante o período de realização da coleta seletiva, foram encaminhados para os catadores,

propiciando geração de renda e redução dos gastos públicos. Durante o referido período, os catadores foram incentivados a evitar a ida ao lixão municipal.

Ainda em suas colocações, ressaltou estarem sendo realizados planejamentos na implementação da coleta seletiva em toda a cidade. Quanto ao material seco, propôs-se a criação de um centro de triagem. No que diz respeito ao material orgânico, propõe-se a construção de composteiras. Relatou ainda que mesmo no município comum a utilização do material orgânico como comida para os animais, poderia ser feita a compostagem dos resíduos da poda, por meio de ações com a secretaria de agricultura, que doaria o composto orgânico aos agricultores, reduzindo os gastos com o adubo químico. Em síntese, destacou que a intenção da coleta seletiva era a geração de renda para o município, catadores e agricultores, mas para isso tornava-se necessário a conscientização de todos.

Cabe destacar que esta pesquisa não realizou o acompanhamento do curto período de janeiro a fevereiro de implementação e realização da coleta seletiva no município de Livramento-PB. Todavia, comprovou-se nas visitas *in loco*, que não estava sendo realizada no município, justificado com a reativação do lixão municipal, incluindo a presença dos catadores na área.

Por conseguinte, observou-se no município que a coleta dos RSU após o dia 20 de junho de 2022, permaneceu sendo realizado pelos serviços de limpeza urbana, de segunda a domingo, através do caminhão compactador. Constatou-se que os RSU dispostos no caminhão compactador eram encaminhados para a Ecosolo sem a realização da coleta seletiva e que o município permaneceu pagando por tonelada no encaminhamento dos RSU para o aterro sanitário. Contudo, os rejeitos apresentaram disposição final ambientalmente adequada, porém não estava havendo uma destinação final ambientalmente adequada dos resíduos, estes que deveriam ser reciclados ou reutilizados.

Os dados apontados demonstram que o município de Livramento-PB, apresentou mudanças na gestão dos RSU, dentre elas, o encerramento do lixão municipal, disposição final ambientalmente adequada dos RSU e a implementação da coleta seletiva. Ademais, a proposta apresentada no PRAD, considerou-se viável para o município, embora tenha apresentado retrocesso, este associado a reativação do lixão municipal, que teve suas atividades encerradas, somente após a chegada do caminhão compactador. Quanto à coleta seletiva, necessita de retorno e avanço na sua implementação, para isso é imprescindível empenhos das entidades públicas, conscientização da população, visando a redução das despesas do município e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

4.2 Analisando o PRAD para o lixão municipal de Livramento-PB

Durante a elaboração do PRAD, foi realizado pela profissional responsável pelo plano, levantamentos na área de estudo, descrições de questões físicas e biológicas, avaliação do contexto local e propostas de medidas para a efetiva recuperação do lixão municipal (PRAD LIVRAMENTO, 2020).

De acordo com o PRAD, especificamente nas características pedológicas, o solo foi identificado como Neossolo Regolítico (Figura - Anexo C), (PRAD LIVRAMENTO, 2020). Os Neossolos são "solos pouco evoluídos, sem horizonte B diagnóstico definido" (EMBRAPA, 2006, p. 74). Em relação aos Neossolos Regolíticos são "solos com contato lítico a uma profundidade maior que 50cm e horizonte A sobrejacente a horizonte C ou Cr, admitindo horizonte Bi com menos de 10cm de espessura" (EMBRAPA, 2006, p. 181).

De acordo com a entrevistada, como se trata de um lixão, não houve possibilidades para a reabilitação do local. Desse modo, na área será feita a recuperação e a revegetação, seguindo as etapas do PRAD que incluem: o isolamento da área, primeiro procedimento a ser realizado no local, seguido da recuperação da área, do solo, revegetação e do monitoramento.

A etapa da recuperação do solo, será realizada por meio de técnicas eficazes e custos acessíveis com a incorporação de matéria orgânica efetuada do local, a aplicação de esterco e caso necessário, a reposição do solo transportado de áreas vizinhas (PRAD LIVRAMENTO, 2020).

No que diz respeito a revegetação, verificou-se que será considerado todos os aspectos ambientais da área para a realização do plantio de espécies, utilizando espécies nativas, ou seja, naturais do local. Quanto ao plantio dessas espécies arbóreas, foram divididas em duas etapas expostas nas Tabelas 1 e 2 (Anexo D).

Na primeira etapa da revegetação, propõe-se o plantio das espécies que propiciem a cobertura do solo, sendo as espécies pioneiras. Por conseguinte, após o estabelecimento do plantio da primeira etapa, propõe-se o plantio das espécies pioneiras mais sensíveis, visando ampliar a diversificação e progredir à recuperação na área. No que tange ao plantio de mudas será definido durante a execução do PRAD. Além disso, a fim de obter resultados positivos na revegetação e evolução na melhoria das características físicas e químicas do solo e na microbiota, torna-se necessário atividades de monitoramento e manutenção da área (PRAD LIVRAMENTO, 2020).

Conforme o extrato do cronograma físico de execução do PRAD do município de Livramento-PB, verificou-se a definição e divisão de atividades, ou seja, ações para a

realização das etapas. As ações analisadas para a execução de cada etapa, foram previstas para serem executadas por ano, divididas em quatro trimestres. Dentre as ações presentes no cronograma do plano, encontra-se a contratação de responsáveis pela execução do PRAD, Isolamento de área, levantamento de dados ambientais *in loco*, medidas de recuperação do solo, plantio de espécies arbustivas, coleta de amostras de solo, análises físico-químicas e microbiológicas do solo e interpretação dos resultados, manutenção e controle e Monitoramento da regeneração natural da área (Anexo E).

No extrato do cronograma de orçamentos e despesas/ano do PRAD, verificou-se que foram incluídas estimativas dos custos de operação na execução das etapas e ações do PRAD. Observou-se que os custos altíssimos serão na parte topográfica, a exemplo dos itens de escavadeiras e no trator de esteiras, bem como na quantidade de mudas para a revegetação, além dos demais custos para a recuperação do solo e do responsável técnico (Anexo E).

Segundo a entrevistada, o PRAD, além da análise da proposta acerca da disposição final dos RSU até então exposta, passou ainda no ano de 2021, pela análise da Superintendência de Administração do Meio Ambiente (SUDEMA), e foi encaminhado para os setores ambientais, sucedendo à sua execução no respectivo ano. No setor florestal, foi solicitado uma diversidade maior de espécies; a contratação de um técnico para a execução de PRAD; o envio da devida Anotação de Responsabilidade Técnica (ART); o encapsulamento dos Resíduos Sólidos Urbanos presentes no lixão municipal. Todas as solicitações foram realizadas pelo município e encaminhada para a SUDEMA.

Além da passagem pelo setor florestal, o PRAD passou pela análise no setor de resíduos sólidos e após a análise, houve uma visita técnica na área do lixão. A proposta apresentada pelo técnico para os Resíduos Sólidos Urbanos presentes no lixão, foi que realizassem uma retificação no PRAD. Nessa retificação, deveriam colocar três grandes valas no lado direito da área, para o encapsulamento dos materiais. No entanto, somente os rejeitos seriam destinados para as valas. Quanto aos resíduos, deveriam ser separados, por meio de uma coleta seletiva.

Com relação à retificação do PRAD citada anteriormente, informou que o órgão ambiental encaminhou um ofício para o município, determinando um prazo para o envio da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) de todos os profissionais técnicos envolvidos. Assim, o órgão ambiental exigiu que todos os profissionais apresentassem a (ART), assegurando-se que o acompanhamento realizado na área seria por uma equipe multidisciplinar. O município encaminhou o ofício com a (ART) para a SUDEMA, porém

não houve retorno e nem a autorização do órgão ambiental, deixando o município sem possibilidade de interferência na área, exceto para realização isolamento.

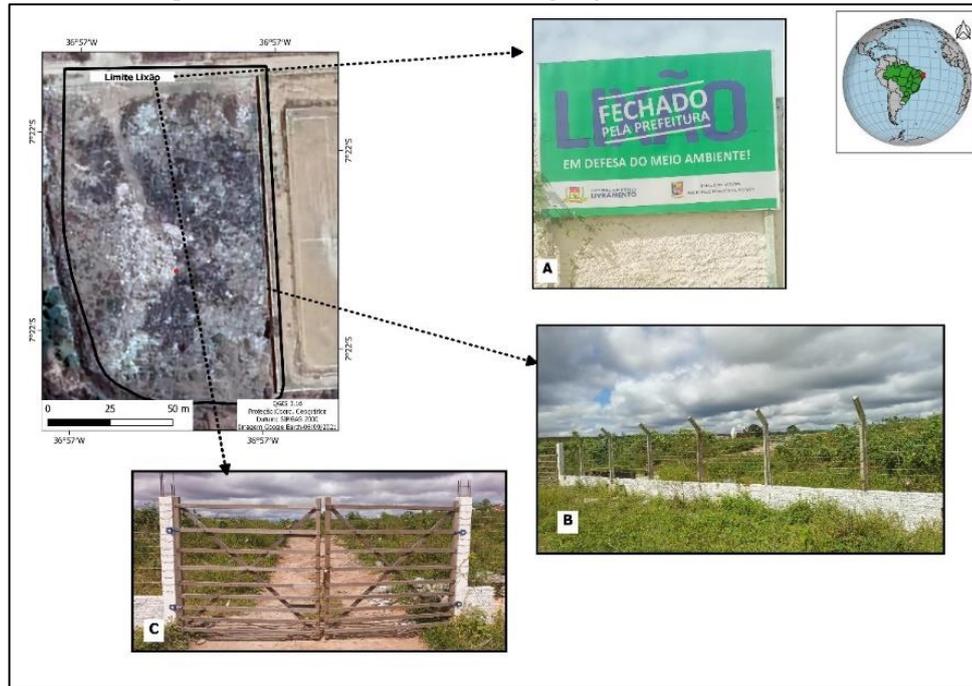
As etapas e ações do plano, serão conduzidas por um engenheiro civil e dois engenheiros agrícolas. Os engenheiros agrícolas serão responsáveis pela revegetação e recuperação do solo e os engenheiros civis pelo direcionamento, profundidade, permeabilidade e estrutura das valas.

Segundo a entrevistada, além da passagem pelos setores do órgão ambiental, passou também por dois departamentos: os de resíduos perigosos e não perigosos e o de análise de técnica de valas. Quanto à realocação dos resíduos, aguardavam a licença. Assim, esperavam a visita da SUDEMA, para fazer um laudo e liberar, porém, os processos do órgão ambiental são bem demorados, desde a solicitação até o envio dos documentos.

Em síntese, o município aguarda a solicitação da retificação, o órgão ambiental permanecia avaliando e ajustando o plano para a devida solicitação das duas anotações de responsabilidade técnica (ART) por ofício, para dar seguimento às ações do PRAD. Deste modo, o documento passou por várias alterações e retificações desde que foi encaminhado para o órgão ambiental, podendo ainda ocorrer mudanças durante a execução.

Nas visitas *in loco*, verificou-se que um dos itens utilizados e os custos foram com a fixação de placas de sinalização, informando o fechamento do lixão municipal. Por conseguinte, constatou-se que uma das ações realizadas na área de estudo foi o isolamento, com o uso de alguns itens, tais como: arame farpado, mourões, estacas, grampos, porteira e cadeado. Diante dessas circunstâncias, comprovou-se a permanência dos RSU na área, visto que não houve a construção de valas para o encapsulamento dos RSU no lixão municipal, e da vegetação secundária no entorno da área (Figura 4).

Figura 4 – Fixação de placas de sinalização informando o fechamento do lixão (a); isolamento da área, permanência dos RSU na área e vegetação secundária (b, c).



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Os estudos de Betio e Santos (2017), corroboram no que diz respeito a situação que se encontra a área do lixão municipal, visto que no local não houve a recuperação da área degradada, com o intuito de reduzir os impactos ambientais e sanitários, além de avanço nos aspectos paisagísticos.

Os dados apontados indicam que o encerramento do lixão municipal ocorreu dentro de uma organização do PRAD. Assim, constatou-se o cumprimento das ações de contratação de responsáveis pela execução do PRAD e na realização do isolamento da área, conforme previsto no primeiro ano do cronograma físico de execução, associado com o cronograma de custos para a realização das respectivas ações.

Portanto, o plano de recuperação de área degradada (PRAD), elaborado para o município de Livramento-PB, apresenta propostas que visam o futuro da área e a harmonização paisagística. Todavia, a execução do PRAD, encontra-se sujeita a possíveis alterações, retificações e solicitações da SUDEMA, pois, o retorno do órgão ambiental é duradouro, comprometendo o cronograma de execução previsto. Verificou-se um curto período na criação e execução do PRAD na área de estudo, uma vez que o documento contempla um processo de operação extenso, mediante ao cronograma físico previsto. Conclui-se que o seguimento das etapas e ações conduzirá na recuperação e revegetação da área, visando obter um ambiente ecologicamente equilibrado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O encerramento de lixões e a recuperação da área degradada objetiva a redução dos impactos ambientais, decorrentes da disposição inadequada dos RSU, repercutindo em benefícios para a saúde pública, para o meio ambiente e a sociedade como um todo. Por entender a importância, dentro da gestão dos RSU, de uma correta disposição final, essa pesquisa abordou o encerramento do lixão de Livramento-PB, através da análise do PRAD.

Diante disso, constatou-se que os objetivos estabelecidos neste estudo foram alcançados, visto que efetivamente o trabalho conseguiu verificar que as propostas, etapas e ações do PRAD foram executadas após o encerramento do lixão municipal, exceto quando no curto período de reativação do lixão. Quando devidamente encerradas, as atividades, contribuíram com a melhoria na gestão dos RSU.

As principais melhorias na gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos foram: a disposição final ambientalmente adequada dos RSU e a implementação da coleta seletiva. Atualmente no município, os RSU são encaminhados pelo caminhão compactador para o aterro sanitário na Ecosolo Gestão Ambiental de Resíduos Ltda. Quanto a coleta seletiva, torna-se imprescindível o retorno e avanços na sua implementação, visando à geração de renda para os catadores, redução nas despesas do município e à destinação final ambientalmente adequada dos resíduos.

No que diz respeito ao ambiente do lixão municipal, tornou-se necessário a realização de levantamentos de dados ambientais *in loco* durante a elaboração do PRAD, contribuindo para a definição de medidas na efetivação da recuperação da área. Nesse sentido, na área será realizada a recuperação e a revegetação, baseado em medidas na recuperação do solo e nas etapas da revegetação.

Em relação às etapas do PRAD, primeiro procedimento tomado foi o isolamento da área e a posterior para à recuperação do solo, à revegetação e ao seu monitoramento. As ações para a execução do PRAD, seguem um cronograma físico de execução previsto, além do uso de itens do cronograma de orçamentos e despesas/ano. O PRAD, passou pela SUDEMA, nos setores ambientais, implicando na contratação do técnico para a execução na área e o envio da sua Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), além da passagem no setor florestal, no setor de resíduos sólidos, nos departamentos de resíduos perigosos e não perigosos e na análise de técnica de valas.

O técnico do setor de resíduos sólidos propôs a construção de valas na área para o encapsulamento dos materiais. A execução do PRAD na área, contou além do isolamento, com a fixação de placas de sinalização, indicando o fechamento do lixão municipal e as ações executadas previstas no primeiro ano do cronograma de execução, utilizando os custos nos itens para a realização da respectiva etapa.

Para o seguimento das etapas e ações aguarda-se o retorno do órgão ambiental, especificamente da retificação solicitada da anotação de responsabilidade técnica (ART) dos demais profissionais responsáveis na execução na área, além da visita e da licença da SUDEMA, para a realização da construção de valas para o encapsulamento dos RSU do lixão municipal. Logo, a execução do PRAD é sujeita a mudanças, depende do órgão ambiental, do retorno demorado que acaba comprometendo a execução, mediante ao cronograma físico previsto. Conclui-se que o documento contempla um processo extenso, apresentando um curto período na criação e execução na área de estudo. No entanto, o seguimento dessas etapas e ações conduzirá na recuperação e a revegetação, visando obter um ambiente ecologicamente equilibrado.

Portanto, entende-se que o encerramento do lixão municipal ocorreu dentro de uma organização do PRAD. Contudo, sugere-se, em busca de ampliar as melhorias na gestão dos RSU, que a gestão municipal seja participativa, incluindo o envolvimento das entidades públicas, privadas, a participação e conscientização da população, programas de educação ambiental e que realizem pautas sobre a coleta seletiva, buscando a inclusão e o envolvimento dos catadores e por fim o compromisso do município com o que demanda a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

REFERÊNCIAS

- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004**. Resíduos Sólidos- Classificação. Rio de Janeiro, 2004.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 8419**. Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos. Rio de Janeiro; 1992.
- ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13030**. Elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas pela mineração. Rio de Janeiro, 1999.
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos urbanos**. 2018.
- ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos urbanos**. 2020.
- ALMEIDA, Danilo Sette de. **Recuperação ambiental da Mata Atlântica**. 3. ed. Ilhéus: Editus, 2016. 200 p.
- ARAÚJO, Barbara Marinho. **Efeitos ambientais sociais e sanitários da forma de condicionamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos em Patos-PB**. 2020. 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba, Brasil, 2020. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/18789>. Acesso em: 12 fev. 2022.
- ASSAD, Leonor; SIQUEIRA, Thais. Lixões continuam por toda parte. **Ciência e Cultura**, v. 68, n. 2, p. 08-10, 2016.
- BARBOSA, Leonardo Carvalho. **Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Recicláveis: Estudo de Caso do Ponto de entrega Voluntária do IF Goiano-Rio Verde**. 2020. 24 p. Monografia (Engenharia Ambiental) -Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/862>. Acesso em: 28 jan. 2022.
- BARROS, Ândria Melo. **Aplicabilidade da Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos: O caso do município de Pocinhos- PB**. 2018, 25 p. Trabalho de Conclusão do curso- Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Jurídicas, Campina Grande, 2018.
- BARROS, Luiza Rayol Rodrigues. **Sistematização do processo de desenvolvimento das atividades de recuperação de áreas degradadas: Recuperação de Áreas Degradadas**. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Curso de Agronomia, Fortaleza, 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/58866>. Acesso em: 16 jan. 2022.
- BELI, Euzebio *et al.* Recuperação da área degradada pelo lixão areia branca de Espírito Santo do Pinhal–SP. **Engenharia Ambiental**, v. 2, n. 1, p. 135-148, 2005.

BETIO, Monielen Monara; SANTOS, Maurício Moreira dos. MONITORAMENTO DAS OSCILAÇÕES DO NÍVEL FREÁTICO NA ÁREA DO ANTIGO LIXÃO DE ROLÂNDIA–PR. **Águas Subterrâneas**, [S. l.], 2017. DOI: <https://doi.org/10.14295/ras.v0i0.28793>.

BOLDRIN, Thayná Rafaela de Oliveira. **Análise do programa de coleta seletiva do Município de Jandaia do Sul-PR**. 2018. 13 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - UNICESUMAR- Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2018. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/handle/123456789/660>. Acesso em: 10 jan. 2022.

BRASIL. **Lei 11.107, de 6 de abril de 2005**. Dispõe sobre normas gerais para a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios contratarem consórcios públicos para a realização de objetivos de interesse comum e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2005. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20042006/2005/lei/111107.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%2011.107%2C%20DE%206%20DE%20ABRIL%20DE%202005.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20normas%20gerais%20de,p%C3%BAblicos%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%A2ncias. Acesso em: 12 set. 2021.

BRASIL. **Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020**. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2020. Brasília: Presidência da República, 2020. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato20192022/2020/Lei/L14026.htm#art11. Acesso em: 10 ago. 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, 2010. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em 11 ago. 2021.

CABRAL, Carlos dos Santos. Aterros Sanitários, Controlados e Lixões, uma Análise da Realidade Brasileira, retrospecto e Evolução a partir da Lei 12.305/10. **Anais do Encontro Nacional de Pós-graduação**, v. 3, n. 1, p. 490-494, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.unisanta.br/index.php/ENPG/article/view/2183>. Acesso em: 18 set. 2021.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Ciclosoft 18: Radiografando a coleta seletiva**. São Paulo: Cempre, 2018.

CEMPRE – Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Ciclosoft 20: Radiografando a coleta seletiva**. São Paulo: Cempre, 2020.

CONDE, Thassiane Telles; STACHIW, Rosalvo; FERREIRA, Elvino. Aterro sanitário como alternativa para a preservação ambiental. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia/Brazilian Journal of Science of the Amazon**, v. 3, n. 1, p. 69-80, 2014.

Disponível em: <https://periodicos.unir.br/index.php/rolindemoura/article/view/1183>. Acesso em: 12 ago. 2022.

CORDEIRO, Cláudia Tigre; NUNES, Raissa Matos; LANDA, Giovanni Guimarães. Diagnóstico da área do antigo lixão do município de Nanuque, Minas Gerais, Brasil. **Acta Biologica Brasiliensia**, v. 1, n. 1, p. 32–50, 2018.

CORRÊA, Rodrigo Studart. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado: manual para revegetação**. Editora Universa, 2007.

CPRM – Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea**. Diagnóstico do município de Livramento, estado da Paraíba. CPRM/PRODEEM, Recife, 2005.

DIAS, Sylmara Gonçalves. O desafio da gestão de resíduos sólidos urbanos. **GV EXECUTIVO**, v. 11, n. 1, p. 16-20, 2012. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/download/22776/21542>. Acesso em: 15 set. 2022.

EIGENHEER, Emilio Maciel; FERREIRA, João Alberto. Três décadas de coleta seletiva em São Francisco (Niterói/RJ): lições e perspectivas. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 20, p. 677-684, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-4152201502004013299>. Acesso em: 7 fev. 2022.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.

FERREIRA, Rafael de Sousa. **Desativação do aterro controlado do jóquei x transferência para o aterro sanitário de Brasília**: análises dos principais aspectos sociais e ambientais. 2018. 67 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Tecnologia e Ciências Sociais Aplicadas, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2018. Disponível em: <https://repositorio.uniceub.br/jspui/handle/prefix/14014>. Acesso em 20 ago. 2022.

FERREIRA, Ruan Gonçalves. Impactos ambientais decorrentes do lixão da cidade de Condado-PB. **Geografia Ensino & Pesquisa**, v. 21, n. 3, p. 142-151, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/24004>. Acesso em: 10 ago. 2021.

FONSECA, Robinson Luís Collet da. **Análise da implementação da coleta seletiva em Sapucaia do Sul-RS**. 2020. 73 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/225523>. Acesso em: 10 jan. 2022.

FURTADO, Eliana Dias. **Consórcios intermunicipais para gestão de resíduos sólidos urbanos**: uma análise da implantação na Região Norte de Goiás – Cidernorte. 2017. 126f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal do Tocantins, Porto Nacional-Tocantins, 2017. Disponível em: <http://200.129.179.47/handle/11612/490>. Acesso em 20 fev. 2022.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** .6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIMARÃES, Camila Camolesi; BARBOSA, Alexandre Muselli; MACEDO, Letícia dos Santos. Proposta metodológica para o encerramento e recuperação de áreas de disposição irregular de resíduos sólidos. **Revista IPT: Tecnologia e Inovação**, v. 5, n. 18, 2021. Disponível em: <http://revista.ipt.br/index.php/revistaIPT/article/view/148/177>. Acesso em: 31 jan. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área territorial- Brasil, Grandes regiões, Unidades da Federação e Município 2019**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/15761areas-dos-municipios.html?t=acesso-ao-produto&c=2508505>. Acesso em: 12 mar. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico.2010**. Disponível em: <https://censo2010.ibge.gov.br/sinopse/index.php/index.php?dados=29&uf=25>. Acesso em 20 fev. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. 2017. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/livramento/panorama>. Acesso em: 10 mar. 2022.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Instrução Normativa. ICMBIO nº 11, de 11 de dezembro de 2014**. Estabelecer procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Perturbada - PRAD para fins de cumprimento da legislação ambiental, 2014. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2014/in_icmbio_11_2014_estabelece_procedimentos_prad.pdf. Acesso em: 18 set. 2021.

KUHN, Nuvea; BOTELHO, Louise de Lira Roedel; ALVES, Alcione Aparecida de Almeida. A coleta seletiva à luz da PNRS nos estados brasileiros: uma revisão sistemática integrativa. **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**, Curitiba, v. 7, n. 5, p. 646-669, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6674368>. Acesso em: 21 fev. 2022.

LANZA, Vera Cristina Vaz. **Caderno Técnico De Reabilitação De Áreas Degradadas Por Resíduos Sólidos Urbanos**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2009.

LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Lixo-Tratamento e biorremediação**. 3. ed. São Paulo: Hemus, 2004.

LIMA, Maria Emilane Furtado. **Impactos ambientais decorrentes da disposição final dos resíduos sólidos no lixão de Santa Helena - PB**. 2017. 49f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Centro de Formação de Professores, Universidade Federal de Campina Grande, Cajazeiras, Paraíba, Brasil, 2017.

LOMOLINO, Ana Laura Gonçalves. **Plano de Recuperação de Área Degradada: Restauração da área do antigo lixão do município de Estrela do Sul-MG**. 2017. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal de Uberlândia, 2017.

MENDONÇA, Francisco de Assis; DIAS, Mariana Andreotti. **Meio Ambiente e Sustentabilidade**. 1. ed. Curitiba: InterSaberes, 2019.

NASCIMENTO, Sebastiana Santos do; ALVES, Jose Jackson Amancio. Ecoclimatologia do Cariri Paraibano. **Revista Geográfica Acadêmica**. v.2, n. 3, p. 28-41, 2008.

OLIVEIRA, M.M. DE. **Projetos, relatórios e textos na educação básica: como fazer**. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

ORTIGOZA, Silvia Aparecida Guarnieri. **Paisagens do consumo**: São Paulo, Lisboa, Dubai e Seul. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. 232 p.

PAES, Michel Xocaira; BELLEZONI, Rodrigo Augusto; OLIVEIRA, José Antônio Puppim de. **Manual prático para inovação em gestão dos resíduos sólidos urbanos**. 1 ed. São Paulo: FGV EAESP, 2021. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/30762>. Acesso em: 25 fev. 2022.

PEREIRA, Michaelly Bezerra. **Coleta seletiva como instrumento de gestão ambiental para o município de Manaíra-PB**. 2018. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização)- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Princesa Isabel, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ifpb.edu.br/xmlui/handle/177683/1707>. Acesso em 10 jan. 2022.

PEREIRA, Solimar Vieira. **Lei nº 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos) - desafios para a sua eficácia no estado do espírito santo em relação a erradicação de lixões, coleta seletiva e logística reversa**. 2020. 26 f. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Direito) - Faculdade Doctum de Serra, Espírito Santo, 2020. Disponível em: <https://dspace.doctum.edu.br/handle/123456789/3436>. Acesso em 11 ago. 2022.

PRAD- **Plano de recuperação de área degradada para encerramento do lixão**. Livramento, dez. 2020.

RAUBER, Marcos Eduardo. Apontamentos sobre a política nacional de resíduos sólidos, instituída pela Lei Federal n 12.305, de 02.08. 2010. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v. 4, n. 4, p. 01-24, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/3893>. Acesso em: 10 fev. 2022.

REIS, Lidian Souza; CHAVES, Laura Shirley Santana. Contaminação do rio Chumucuí por líquidos percolados (chorume) oriundos do lixão da cidade de Bragança, Pará. In: **III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Goiânia/GO–19 a**, 2012.

RESENDE, Luana Auxiliadora de; PINTO, Lilian Vilela Andrade. Emergência e desenvolvimento de espécies nativas em área degradada por disposição de resíduos sólidos urbanos. **Revista Agrogeoambiental**, v. 5, n. 1, 2013.

RODRIGUES, Alessandra Maria Gomes; SOUSA, Eliane Pinheiro de. Caracterização da coleta seletiva de resíduos sólidos no Brasil: avanços e dificuldades. **Revista Economia & Tecnologia**, v. 9, n. 4, dez. 2013.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Planejamento e gestão do processo de recuperação de áreas degradadas. **Recuperação de áreas mineradas**, v. 2, p. 103-121, 2010.

SANTOS, Edmar Martins dos. **Análise dos Benefícios Econômicos e Ambientais da Coleta Seletiva de lixo em Paranavaí-PR**. 2013. 56 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013.

SANTOS, Jorge Antônio Gonzaga. **Recuperação e reabilitação de áreas degradadas pela mineração**. Cruz das Almas: UFRB, 2017.

SANTOS, José Adailton Barbosa dos. **Ações de reciclagem e coleta seletiva de resíduos sólidos realizadas no município de Codó (MA): um estudo de caso.** 2020.20f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação)- Universidade Federal do Maranhão, Codó- Maranhão, 2020.

SARTORI, Richieri Antônio. Guia prático para elaboração de projeto de recuperação de áreas degradadas (PRAD) em APP. **Instituto Brasileiro de Administração Municipal-IBAM**, 2015.

SCHMIDT, Lisandro Pezzi; ANDRADE, Aparecido Ribeiro de. **Metodologias de pesquisa em Geografia.** 2015.

TORETTI, Taynan. **Levantamento de dados para a implantação da coleta seletiva no município de Içara/SC:** Bairros Cristo Rei e Centro. 2013. 130 f. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)- Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2013.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu, DAIANA CARDOSO DOMINGOS, em pleno exercício dos meus direitos, me disponho a participar da Pesquisa “ENCERRAMENTO DO LIXÃO MUNICIPAL DE LIVRAMENTO - PB: UMA ANÁLISE DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD)”.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos:

Para a Pesquisa “ENCERRAMENTO DO LIXÃO MUNICIPAL DE LIVRAMENTO - PB: UMA ANÁLISE DO PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA (PRAD)”, Autorizo a publicação dos dados referentes ao questionário aplicado, sabendo que não haverá nenhum risco ou desconforto a minha pessoa.

- Estou ciente que poderei me recusar a participar, ou retirar meu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo. - Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes deste projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao participante e, portanto, não haveria necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar a Daiana Cardoso Domingos responsável pela pesquisa pelo telefone (83) 99889-6687.
- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com a pesquisadora, vale salientar que pela natureza da pesquisa (questionário impresso) este documento estará disponível para ambas as partes.
- Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, envio o TCLE juntamente com o questionário respondido à pesquisadora como forma de anuência em participar.

Livramento,/...../2022

Assinatura do colaborador:

.....

ANEXO A – EXTRATO DA CAPA (PRAD LIVRAMENTO, 2020)



**PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA – PRAD PARA
ENCERRAMENTO DO LIXÃO**

CONSULTORIA

Dezembro de 2020

ANEXO B – LICITAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LIVRAMENTO-PB



PREFEITURA MUNICIPAL DE LIVRAMENTO

EDITAL - LICITAÇÃO

PROCESSO ADMINISTRATIVO Nº 045/2021

LICITAÇÃO Nº. 00006/2021

MODALIDADE: PREGÃO PRESENCIAL

TIPO: MENOR PREÇO

Órgão Realizador do Certame:

PREFEITURA MUNICIPAL DE LIVRAMENTO

RUA JOSE AMÉRICO DE ALMEIDA, 386 - CENTRO - LIVRAMENTO - PB.

CEP: 58690-000 - E-mail: pmllicitacoes@gmail.com - Tel.: (083) 3477-1042.

O Órgão Realizador do Certame acima qualificado, inscrito no CNPJ 08.738.916/0001-55, doravante **denominado simplesmente ORC**, torna público para conhecimento de quantos possam interessar que fará realizar através do Pregoeiro Oficial assessorado por sua Equipe de Apoio, as **09:00 horas do dia 12 de Julho de 2021 no endereço acima indicado, licitação na modalidade Pregão Presencial nº 00006/2021, tipo menor preço**; tudo de acordo com este instrumento e em observância a Lei Federal nº 10.520, de 17 de Julho de 2002 e subsidiariamente a Lei Federal nº 8.666, de 21 de Junho de 1993; Lei Complementar nº 123, de 14 de Dezembro de 2006; Decreto Federal nº 3.555, de 08 de Agosto de 2000; e legislação pertinente, consideradas as alterações posteriores das referidas normas; conforme os critérios e procedimentos a seguir definidos, objetivando obter a melhor proposta para: Contratação de uma pessoa jurídica para prestar serviços no transporte dos resíduos sólidos residenciais e comerciais (sendo uma viagem por semana, para o aterro sanitário ecosolo gestão ambiental, localizado à PB-138, 1661, Zona Rural, Campina Grande-PB, distante 163 km, só de ida da cidade de Livramento-PB), com um caminhão com carroceria tipo rollonroll off, com capacidade para 40M³, que são coletados diariamente nesta cidade, ainda deverá disponibilizar um equipamento extra (roll on roll of.

1.0.DO OBJETO

1.1.Constitui objeto da presente licitação: **Contratação de uma pessoa jurídica para prestar serviços no transporte dos resíduos sólidos residenciais e comerciais (sendo uma viagem por semana, para o aterro sanitário ecosolo gestão ambiental, localizado à PB-138, 1661, Zona Rural, Campina Grande-PB, distante 163 km, só de ida da cidade de Livramento-PB), com um caminhão com carroceria tipo rollonroll off, com capacidade para 40M³, que são coletados diariamente nesta cidade, ainda deverá disponibilizar um equipamento extra (roll on roll off) para ficar estacionado em local indicado pela Secretaria de Infraestrutura de Livramento-PB, sendo carregado e descarregado por conta da contratada, conforme termo de referência.**

1.2.As especificações do objeto ora licitado, encontram-se devidamente detalhadas no correspondente Termo de Referência - Anexo I deste Instrumento.

1.3.A contratação acima descrita, que será processada nos termos deste instrumento convocatório, especificações técnicas e informações complementares que o acompanham, quando for o caso, justifica-se: Pela necessidade de manter constantemente a cidade livre resíduos sólidos, livrando-a de acúmulo

Página 1 de 26



PREFEITURA MUNICIPAL DE LIVRAMENTO

"Boletim Oficial do Município"

Criado pela Lei Municipal n.º 073 de Outubro de 1974

BOLETIM N.º 002 –XXVI / 2021

Livramento-PB, 29 de Junho de 2021 – Fl. 01

PODER EXECUTIVO

Prefeito: Emandes Barbosa Nóbrega
Vice-Prefeita: Jakeline David de Sousa

ATOS DO PODER EXECUTIVO:

AVISO DE LICITAÇÃO PREGÃO PRESENCIAL Nº 00006/2021

A Prefeitura de Livramento – PB, torna público que realizará através do Pregoeiro Oficial e Equipe de Apoio, sediada na Rua Jose Américo de Almeida, 386 - Centro - Livramento - PB, às 09:00 horas do dia 12 de Julho de 2021, licitação modalidade Pregão Presencial, do tipo menor preço, para: Contratação de uma pessoa jurídica para prestar serviços no transporte dos resíduos sólidos residenciais e comerciais (sendo uma viagem por semana, para o aterro sanitário ecosolo gestão ambiental, localizado à PB–138, 1661, Zona Rural, Campina Grande–PB, distante 163 km, só de ida da cidade de Livramento–PB), com um caminhão com carroceria tipo rollonroll off, com capacidade para 40M³, que são coletados diariamente nesta cidade, ainda deverá disponibilizar um equipamento extra (roll on roll of. Recursos: previstos no orçamento vigente. Fundamento legal: Lei Federal nº 10.520/02 e subsidiariamente a Lei Federal nº 8.666/93; Lei Complementar nº 123/06; Decreto Federal nº 3.555/00; e legislação pertinente, consideradas as alterações posteriores das referidas normas. Informações: no horário das 08:00 as 12:00 horas dos dias úteis, no endereço supracitado. Telefone: (083) 3477–1042. E-mail: pmlicitacoes@gmail.com. Edital: <http://livramento.pb.gov.br/acesso-a-informacao/licitacoes>; www.tce.pb.gov.br.

Livramento - PB, 29 de Junho de 2021
Gilson Fernandes dos Santos - Pregoeiro Oficial

ANEXO C – EXTRATO DO SOLO (PRAD LIVRAMENTO, 2020)**Figura 6. Neossolo Regolítico**

ANEXO D – ESPÉCIES ARBÓREAS (PRAD LIVRAMENTO, 2020)

Tabela 1. Plantas usadas na primeira etapa de revegetação

	Nome científico	Nome popular
Leguminosas	<i>Mimosa caesalpinifolia</i>	Sabiá
	<i>Enterolobium maximum</i>	Tamboril
	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Mutamba
	<i>Dioclea violacea</i>	Coronha
	<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	Jurema-branca
	<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema-preta
	<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i>	Sansão do Campo
	<i>Piptadenia stipulacea</i>	Unha-de-gato
	<i>Combretum leprosum</i>	Mufumbo
	<i>Geoffroea spinosa</i>	Marizeiro
	<i>Bauhinia forficata</i>	Mororó

Tabela 2. Plantas usadas na segunda etapa de revegetação

	Nome científico	Nome popular
Leguminosas	<i>Schinus terebinthifolia</i>	Aroeira
	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico
	<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira
	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo
	<i>Tabebuia serratifolia</i>	Ipê-amarelo
	<i>Hymenea courbaril</i>	Jatobá
	<i>Cordia trichotoma</i>	Freijó
	<i>Triplaris gardneriana</i>	Pajeú

ANEXO E – CRONOGRAMAS (PRAD LIVRAMENTO, 2020)

12. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PRAD

Cronograma Físico de Execução PRAD LIXÃO																
Atividades	1º ano				2º ano				3º ano				Demais anos			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Contratação de responsáveis pela execução do PRAD	■															
Isolamento de área	■															
Levantamento de dados ambientais <i>in loco</i>	■	■														
Medidas de recuperação do solo	■															
Plantio de espécies arbustivas	■	■														
Coleta de amostras de solo	■	■											■			
Análises físico-químicas e microbiológicas do solo e interpretação dos resultados	■	■											■			
Manutenção e controle	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Monitoramento da regeneração natural da área	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

2.



13. CRONOGRAMA FINANCEIRO (ORÇAMENTO E DESPESAS).

Cronograma Financeiro (orçamento e despesas) / Ano										
Item	Unidade de Medida	Custo (R\$ / Unidade)	1º ano		2º ano		3º ano		Total	
			Quantidade	Custo (R\$)						
Arame Farpado	Rolo 250 m	250,00	3	750	-	-	-	-	3	750
Mourões	und.	15,00	5	75	-	-	-	-	5	75
Estacas	und.	6,00	50	300,00	-	-	-	-	50	300,00
Grampos	kg	13,00	2	26	-	-	-	-	2	26
Mão de obra para o reparo da cerca	dia	60,00	5	300	-	-	-	-	5	300
Placas de Sinalização	und.	300,00	1	300	-	-	-	-	1	300
Escavadeira	hora	150,00	40	6.000,00	-	-	-	-	40	6.000,00
Trator de Esteiras	hora	200,00	40	8.000,00	-	-	-	-	40	8.000,00
Mudas	und.	4,00	1.111	4.444,44	111	444,44	-	-	1.222	4.888,89
Análise de solo	und.	60,00	1	60	-	-	1	60	2	120
Material Orgânico	ton	1000,00	2	2.444,44	-	-	-	-	2,4	2.444,44
Superfosfato simples	kg	2,15	122	262,78	-	-	-	-	122	262,78

2.



Sulfato de amônio	kg	2,64	122	322,67	-	-	-	-	122	322,67
Cloreto de potássio	kg	3,68	122	449,78	-	-	-	-	122	449,78
Calciário	ton	80,00	1	80	-	-	-	-	1	80,00
Coveamento	dia	50,00	28	1.388,89	-	-	-	-	28	1.388,89
Plantio	dia	50,00	22	1.111,11	-	-	-	-	22	1.111,11
Coroamento	dia	50,00	19	925,93	-	-	-	-	19	925,93
Adubação de cobertura	dia	50,00	4	222,22	-	-	-	-	4	222,22
Responsável técnico	hora	160	480	76.800,00	24	3840	32	5120	536	85.760,00
Custo Total	----	----	----	104.263,26	----	4.284,44	----	5180	----	113.727,70