



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE PALMAS/TO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

Giovanna Lourenço Campos

**DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO PARA AVALIAÇÃO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE DARCIÓPOLIS/TO**

Palmas/TO
2021

Giovanna Lourenço Campos

**DIAGNÓSTICO E PROGNÓSTICO PARA AVALIAÇÃO DOS
RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE DARCINÓPOLIS/TO**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Palmas, Curso de Engenharia Ambiental para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Costa Gonçalves Portelinha

Palmas/TO
2021

<https://sistemas.uft.edu.br/ficha/>

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

B214j Bandeira, Manuel Carneiro de Sousa.
 Jornalismo no século XX. / Manuel Carneiro de Sousa Bandeira. – Palmas,
 TO, 2018.
 350 f.

 Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus
 Universitário de Palmas - Curso de Jornalismo, 2018.

 Orientador: José Bento Renato Monteiro Lobato

 1. Jornalismo. 2. Comunicação. 3. Amazônia. 4. Ensino. I. Título

CDD 070

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

FOLHA DE APROVAÇÃO

Giovanna Lourenço Campos

PROPOSTA DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O MUNICÍPIO DE DARCIÓPOLIS/TO

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Campus Universitário de Palmas, Curso de Engenharia Ambiental para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 25 / 01 / 2021

Banca Examinadora



Prof. Dr. Thiago Costa Gonçalves Portelina, UFT



Prof. Dr. Aurélio Pessoa Picanço, UFT



Prof. Dr. Sérgio Carlos Bernardo Queiroz, UFT

Palmas, 2021

“Nunca deixe ninguém dizer que você não pode fazer alguma coisa. Se você tem um sonho, tem que correr atrás dele. As pessoas não conseguem vencer, e dizem que você também não vai vencer. Se quer alguma coisa, corre atrás.”

- À Procura da Felicidade

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus. Pude ver o seu agir em cada momento. Obrigada por ter me guiado em meio as dificuldades, me deu forças pra nunca desistir!

Ao grande amor da minha vida, Gustavo Rodrigues Barbosa, meu companheiro da vida que sempre acreditou em mim. Parte das vitórias que tive devo a ele.

Aos meus pais, Antonio Campos e Alice Lourenço. Agradeço ao meu pai por todo esforço de trabalhar debaixo de sol desde pequena para me proporcionar a oportunidade de estudar, e a minha mãe que durante toda a minha vida me amparou e se sacrificou para que meus objetivos fossem alcançados. Sem vocês eu não teria chegado até aqui.

A toda minha família, que esteve comigo, mesmo longe, em especial aos meus avós, Manoel Lourenço e Cidinia Ribeiro; e meus irmãos, Deldian, Marco Antonio e Marcos Venicius pelo apoio incondicional, carinho e pela torcida.

Agradeço, especialmente, ao meu orientador Prof. Dr Thiago Gonçalves Costa Portelinha pelo carinho, preocupação e paciência. Agradeço por ter me orientado neste trabalho e por todo o conhecimento me passado. Também, pelas oportunidades de ter tido experiências magníficas no mercado de trabalho.

Às pessoas que sempre me deram uma palavra carinhosa de incentivo e amor nos momentos em que mais precisei e estive longe da minha família, à Irandi, Rubia, Rayele e Gustavo. Vocês tonaram essa jornada muito mais leve e divertida.

Claudio e Thiago Sodré, pelo apoio, ajuda durante a realização deste trabalho, e por ter me incentivado na escolha do tema.

A todos os professores que fizeram parte de minha formação. Agradeço aqueles que na reta final vibraram com minhas vitórias e me ajudaram no que foi possível.

Agradeço a Superintendência Estadual da Fundação Nacional de Saúde (Funasa) pelo apoio financeiro na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) realizado pela Universidade Federal do Tocantins (UFT) pelo dados fornecidos, pois, só assim foi possível realizar este trabalho.

Muito Obrigada!

RESUMO

Os problemas relacionados aos resíduos sólidos são inerentes às nossas atividades, e estão ligados ao aumento na geração e destinação final adequada. O presente trabalho se propõe avaliar a forma de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos no município de Darcinópolis/TO, considerando as etapas de acondicionamento e coleta e os eventuais impactos causados ao meio ambiente e a qualidade de vida da população, com o objetivo de corroborar para um gerenciamento apropriado no Município. O presente estudo avaliou o processo do manejo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos com a identificação dos métodos de acondicionamento e periodicidade de coleta. Além da pesquisa bibliográfica, foram aplicados questionários aos gestores municipais, frente à problemática dos resíduos sólidos na cidade. Foi realizado um acompanhamento e avaliação *in loco* das etapas de gerenciamento e os possíveis impactos ambientais gerados. Os resultados encontrados apontam que a gestão dos resíduos sólidos urbanos não atende alguns requisitos técnicos e legais básicos, como o local de disposição final dos resíduos sólidos, lixão municipal. Um dos problemas mais preocupantes no Município está relacionado aos possíveis danos ambientais e de saúde à população, pois embora exista o serviço de coleta, a disposição final ainda encontra-se em desacordo, o que contribui para o surgimento de vários pontos de disposição e acondicionamento irregulares. Ressalta-se que os municípios contribuem para essa condição, mostrando inconsistência quanto ao acondicionamento dos resíduos. Este trabalho permitiu entender a carência de ações de políticas públicas quanto ao envolvendo dos resíduos sólidos urbanos, impactos ambientais e de saúde pública. Cabe ao Município melhor efetividade nos trabalhos de educação ambiental e medidas de sensibilização que contribuam para o despertar da necessidade de contribuição política e da população, fiscalização, na garantia de um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos. As recomendações técnicas propostas poderão ser revistas ao longo da execução do plano e agregadas às ações que já vem sendo realizadas, propiciando melhoria contínua, atualização e adequação as propostas.

Palavras-chaves: Gerenciamento. Problemas ambientais. Resíduos sólidos.

ABSTRACT

The problems related to solid waste are inherent to our activities, and are linked to the increase in generation and proper final destination. The present work proposes to evaluate the form of management of urban solid waste in the municipality of Darcinópolis / TO, considering the stages of conditioning and collection and the possible impacts caused to the environment and the quality of life of the population, with the objective of corroborating for appropriate management in the Municipality. This study evaluated the management process of solid urban waste management with the identification of packaging methods and collection periodicity. In addition to the bibliographic research, questionnaires were applied to municipal managers, facing the problem of solid waste in the city. Monitoring and on-site assessment of management steps and possible environmental impacts were carried out. The results found show that the management of urban solid waste does not meet some basic technical and legal requirements, such as the final disposal site for solid waste, municipal dump. One of the most worrying problems in the Municipality is related to possible environmental and health damage to the population, because although there is a collection service, the final disposal is still at odds, which contributes to the emergence of various disposal and packaging points. irregular. It is noteworthy that the citizens contribute to this condition, showing inconsistency regarding the packaging of waste. This work allowed us to understand the lack of public policy actions regarding the involvement of solid urban waste, environmental and public health impacts. It is up to the Municipality to improve the effectiveness of environmental education and awareness-raising measures that contribute to the awakening of the need for political and population contribution, inspection, in ensuring better management of solid waste. The proposed technical recommendations may be reviewed during the execution of the plan and added to the actions that have already been carried out, providing continuous improvement, updating and adaptation to the proposals.

Keywords: Management. Environmental problems. Solid waste.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1- Mapa de localização de Darcinópolis/TO.....	20
Figura 2 - Lona e tenda utilizados na realização do quarteamento dos resíduos sólidos em Darcinópolis/TO.	24
Figura 3 - Enxadas utilizadas na realização do quarteamento dos resíduos sólidos em Darcinópolis/TO.	24
Figura 4 - Tambores utilizados na realização do quarteamento dos resíduos sólidos em Darcinópolis/TO.	25
Figura 5 - Pesagem dos materiais segregados no quarteamento dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO.	26
Figura 6 - Classificação dos resíduos sólidos quanto a periculosidade.....	30
Figura 7 - Lixão municipal de Darcinópolis/TO.	41
Figura 8 - Organograma SLU e MRS do Município de Darcinópolis/TO.	42
Figura 9 - Despesa mensal da Prefeitura Municipal de Darcinópolis/TO com Serviço de Coleta de Resíduos Domiciliares e de Limpeza Urbana nos anos de 2013 a 2015.....	44
Figura 10 - Serviços de transporte e disposição final dos resíduos sólidos sendo executados em Darcinópolis/TO	47
Figura 11- Resíduos de poda (galhada) descartados de forma inadequada pela população de Darcinópolis/TO	48
Figura 12 - Lixeiras públicas instaladas em Darcinópolis/TO	49
Figura 13 - Lixeiras particulares utilizadas em Darcinópolis/TO	50
Figura 14 - Local de disposição final dos RSU em Darcinópolis/TO	51
Figura 15- Resíduos de galhada queimados.....	52
Figura 16 - Composteira.....	52
Figura 17 – Área de coleta do resíduo domiciliar de Darcinópolis/TO.....	58
Figura 18 - Geração <i>Per Capita</i> de Resíduos Sólidos no âmbito nacional, regional, estadual e municipal	59
Figura 19 - Composição da massa de resíduos sólidos descartados em Darcinópolis/TO.....	61
Figura 20 - Quantidade total de matéria orgânica presente na amostra dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO	62
Figura 21- Composição da massa de resíduos sólidos secos descartados em Darcinópolis/TO	63
Figura 22 - Proporção dos Resíduos Úmidos, Resíduos Secos, REE, RCC, RSS e Rejeitos em Darcinópolis/TO	64
Figura 23 - RSS encontrados na fase de amostragem dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO	64
Figura 24 - Mapa da Área do lixão no Município de Darcinópolis/TO	66
Figura 25 - Mapa de acesso do lixão à prefeitura municipal de Darcinópolis/TO.....	67
Figura 26 - Fumaça no lixão de Darcinópolis/TO	68
Figura 27 - Lixão de Darcinópolis/TO	68
Figura 28 - Lixão de Darcinópolis/TO	68
Figura 29 - Lixão de Darcinópolis/TO	68
Figura 30 - Lixão de Darcinópolis/TO	69
Figura 31 - Latas de tinta dispostas no lixão de Darcinópolis/TO	69
Figura 32 - Solos encontrados no município de Darcinópolis/TO	69
Figura 33 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica Long.: 196692.96 m E e Lat.: 9258044.61 m S.....	74
Figura 34 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica Long.: 195228.19 m E e Lat.: 9258359.19 m S.....	75

Figura 35 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica long.: 196792.43 m E e lat.: 9257845.34 m S.....	75
Figura 36 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica long.: 193005.01 m e e lat.: 9257445.87 m S.....	76
Figura 37 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica long.: 194103.85 m E e lat.: 9258738.28 m S.....	76
Figura 38 - Disposição dos resíduos sólidos no lixão do município de Darcinópolis/TO	77
Figura 39 - 001 - Rua Princesa Isabel.....	77
Figura 40 - 002 - Rua São Lourenço	77
Figura 41 - 003 - Avenida Tocantins.....	77
Figura 42 - 004 - Avenida Araguaia.....	77
Figura 43 - 005 - Avenida das Laranjeiras	78
Figura 44 - 006 - Rua Sete de Setembro.....	78
Figura 45 - 007 - Rua Sete de Setembro.....	78
Figura 46 - 008 - Rua Alvinho Martins	78
Figura 47 - 009 - Rua Princesa Isabel.....	79
Figura 48 - 010 - Rua do Posto Telefônico	79
Figura 49 - Locais de disposição inadequada na zona urbana de Darcinópolis/TO.....	79
Figura 50 - 001 - Rodovia TO 134	80
Figura 51 - 002 - Rodovia TO 134	80
Figura 52 - 001 - Estrada Vicinal	80
Figura 53 - 002 - Estrada Vicinal	80
Figura 54 - 003 - Estrada Vicinal	80
Figura 55- 004 - Estrada Vicinal	80
Figura 56- 005 - Estrada Vicinal	81
Figura 57- 006 - Estrada Vicinal	81
Figura 58 - Locais de disposição inadequada estrada vicinal e rodovia TO-134 da terra de Darcinópolis/TO.....	81
Figura 59- 001 - Assentamento Amigos da Terra	82
Figura 60 - 002 - Assentamento Amigos da Terra	82
Figura 61 - 003 - Assentamento Amigos da Terra	82
Figura 62 - Locais de disposição inadequada no assentamento amigos da terra de Darcinópolis/TO	82
Figura 63 - Localização das indústrias do município de Darcinópolis/TO.....	87
Figura 64 - Produção de Avicultura	88
Figura 65 - Disposição do resíduo de tinta.....	89
Figura 66 - Resíduo de Serviço de Saúde no lixão de Darcinópolis/TO.....	92
Figura 67 - Pontos na zona urbana de disposição de resíduos da construção civil (RCC).....	94
Figura 68 - Pontos na área atual do lixão, estrada vicinal e rodovia: TO-134 de disposição de resíduos da construção civil (RCC).....	95
Figura 69 - Pontos no assentamento amigos da terra de disposição de resíduos da construção civil (RCC)	95
Figura 70 - Disposição inadequada na Estrada Vicinal.....	96
Figura 71 - Disposição inadequada nas margens da rodovia: TO-134.....	96
Figura 72 - Disposição inadequada na atual área do lixão.	97
Figura 73 - Disposição inadequada na atual área urbana	97
Figura 74 - Disposição de RCC no lixão municipal de Darcinópolis/TO.....	98
Figura 75 - Terminal rodoviário de Darcinópolis/TO	102
Figura 76 - Ponto de Darcinópolis/TO	102
Figura 77 - Ponto de ônibus de Darcinópolis/TO.....	102

Figura 78 - Sistema de serviços de transporte Darcinópolis/TO	103
Figura 79 - Área para a exploração de mineração	104
Figura 80 - Porcentagem de substância requerida no município de Darcinópolis/TO	106
Figura 81 - Catador realizando sua atividade	114
Figura 82 - Resíduo metálico segregado pelo catador.....	114
Figura 83 - Resíduo segregado	114
Figura 84 - Resíduo segregado	114

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 - Materiais para a coleta e preparação das amostras para a caracterização dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO.....	23
Quadro 2 - Utilização das terras de Darcinópolis/TO	100
Quadro 3 - Processos minerários no município de Darcinópolis/TO.....	106
Quadro 4 - Listagem dos empreendimentos sujeito a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos.....	110

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Despesas Prefeitura Municipal de Darcinópolis/TO com Serviço de Coleta de Resíduos Domiciliares e de Limpeza Urbana nos anos de 2013 a 2015 e 2020	44
Tabela 2 - Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos em Darcinópolis/TO.....	46
Tabela 3 - Roteiros de coleta dos RSU em Darcinópolis/TO.....	46
Tabela 4 - Quadro de Funcionários (função e quantidade) envolvidos na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos no Município de Darcinópolis/TO	53
Tabela 5 - Máquinas e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Darcinópolis/TO.....	54
Tabela 6 - Índice <i>per capita</i> de geração desses resíduos no Tocantins	57
Tabela 7 - Caracterização quali-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos de Darcinópolis/TO	60
Tabela 8 - Área e percentual de atributos próximos à 500m da área do lixão no Município de Darcinópolis/TO	67
Tabela 9 - Recomendações da norma NBR 15849 da ABNT (2010)	70
Tabela 10 - Cálculos mensais do índice de Angstron de acordo com Temperatura Média Compensada e Umidade Relativa do Ar de Araguaína	71
Tabela 11 - Planejamento para ocupação do Terreno.....	72
Tabela 12 - Cadastro de empresas do Município de Darcinópolis/TO (CEMPRE) de acordo com a classificação de atividades	83
Tabela 13 - Quantidade de resíduo gerada no município de Darcinópolis/TO	84
Tabela 14 - Empresa e tipo de resíduo no município de Darcinópolis/TO	85
Tabela 15 - Localização das três indústrias de transformação no município de Darcinópolis - TO, separadas pela atividade que cada uma exerce, UTM Sirgas 2000 - Zona 23 S.....	87
Tabela 16 - Estabelecimentos geradores de RSS identificados em Darcinópolis/TO	91
Tabela 17 - Volume mensal comercializado pelo catador do município de Darcinópolis/TO - TO.....	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AMN	Agência Nacional de Mineração
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
CADÚNICO	Cadastro Único
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
EPI	Equipamentos de Proteção Individual
FDSR	Ficha com Dados de Segurança de Resíduos Químicos
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias
IRI	Índice de Risco de Incêndios Florestais
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MRS	Manejo dos Resíduos Sólidos
NBR	Norma Brasileira Regulamentadora
PAD	polietileno de alta densidade
PDLU	Plano Diretor de Limpeza Urbana
PERS	Política Estadual de Resíduos Sólidos
PGIRS	Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PGRS	Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos
pH	Potencial de hidrogênio
PNRS	A Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Política Nacional de Saneamento Básico
RCC	Resíduo de Construção Civil
REE	Resíduos de Eletroeletrônicos
RSS	Resíduo de Serviço de Saúde
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEPLAN	Secretaria da Fazenda e Planejamento
SIGMINE	Sistema de Informações Geográficas da Mineração
SINIS	Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento
SISNAMA	Sistema Nacional de Meio Ambiente
SLU	Estrutura Organizacional dos Serviços de Limpeza Urbana
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SUASA	Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária
UBS	Unidade Básica de Saúde
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UTM	Universal Transversa de Mercator

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	OBJETIVOS	19
	2.1.1.1 Objetivo Geral	19
	2.1.1.2 Objetivos Específicos	19
3	METODOLOGIA.....	20
	3.1 ÁREA DE ESTUDO	20
	3.2 LEVANTAMENTO DE DADOS.....	20
	3.2.1.1 Dados Secundários.....	20
	3.2.1.2 Dados Primários	22
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	28
	4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS.....	28
	4.1.1.1 Definição	28
	4.1.1.2 Caracterização dos Resíduos Sólidos	28
	4.2 ARCABOUÇO LEGAL	33
	4.2.1.1 Legislação Federal.....	33
	4.2.1.2 Legislação Estadual	34
	4.2.1.3 Legislação Municipal	35
	4.3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	36
	2.3.1 Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos	36
	4.4 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	39
	4.5 LOGÍSTICA REVERSA	39
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
	5.1 O MUNICÍPIO	41
	5.2 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA	
	URBANA E MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	41
	3.1.1 Diagnóstico.....	42
	3.1.2 Prognóstico	43
	5.3 RECEITAS E GASTOS COM A GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ...	43
	3.2.1 Diagnóstico	43
	3.2.2 Prognóstico	45
	5.4 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DOS	
	RESÍDUOS SÓLIDOS	45
	3.3.1 Diagnóstico	45
	3.3.2 Prognóstico	55
	5.5 GERAÇÃO <i>PER CAPITA</i> DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E ESTRUTURA DO	
	SLU E MRS.....	57
	3.4.1 Diagnóstico	57
	3.4.2 Prognóstico	59

5.6	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS ...	60
3.5.1	Diagnóstico	60
3.5.2	Prognóstico	65
5.7	SITUAÇÃO ATUAL DAS ÁREAS DE DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	65
3.6.1	Diagnóstico	65
3.6.2	Prognóstico	70
5.8	PRINCIPAIS PASSIVOS AMBIENTAIS RELACIONADOS AOS RESÍDUOS SÓLIDOS	74
3.7.1	Diagnóstico	74
3.7.2	Prognóstico	83
5.9	SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE ESTABELECIMENTOS COMERCIAIS E PRESTADORES DE SERVIÇOS	83
3.8.1	Diagnóstico	83
3.8.2	Prognóstico	86
5.10	SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO.....	86
3.9.1	Diagnóstico	86
3.9.2	Prognóstico	87
5.11	SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS INDUSTRIAIS	87
3.10.1	Diagnóstico	87
3.10.2	Prognóstico	90
5.12	SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS).....	90
3.11.1	Diagnóstico	90
3.11.2	Prognóstico	93
5.13	SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC).....	94
3.12.1	Diagnóstico	94
3.12.2	Prognóstico	98
5.14	SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS.....	99
3.13.1	Diagnóstico	99
3.13.2	Prognóstico	100
5.15	RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE TRANSPORTES.....	101
3.14.1	Diagnóstico	101
3.14.2	Prognóstico	103
5.16	SITUAÇÃO DOS RESÍDUOS DE MINERAÇÃO	104
3.15.1	Diagnóstico	104
3.15.2	Prognóstico	106

5.17 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E DOS GERADORES SUJEITOS A PLANO ESPECÍFICO OU AO SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA	107
3.16.1 Diagnóstico	107
3.16.2 Prognóstico	111
5.18 ASPECTOS SOCIAIS RELACIONADOS À GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	112
3.17.1 Diagnóstico	112
3.17.2 Prognóstico	114
5.19 PROGRAMAS E AÇÕES VOLTADAS À EDUCAÇÃO AMBIENTAL...	116
3.18.1 Diagnóstico	116
3.18.2 Prognóstico	116
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
7 REFERÊNCIAS.....	119
ANEXO I	121
ANEXO II	132
ANEXO III.....	134
ANEXO IV	137

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos tornaram-se alvos de importantes discussões com o propósito de reverter ou amenizar o quadro atual no âmbito ambiental, social, urbano e de saúde pública, isso repercute diretamente nas discussões atuais entre as universidades, os gestores, os políticos e a sociedade (TEIXEIRA, 2017). Segundo Leme (2006) essa preocupação está ligada diretamente ao aumento na geração, à variedade de materiais descartados, e à dificuldade de localizar terrenos para depositá-los, visto que diariamente são gerados muitos desses resíduos pela população.

Os problemas relacionados aos resíduos sólidos tendem a se intensificar, conforme o aumento da população, produção, desenvolvimento tecnológico e o consumo, fazendo com que haja uma produção em excesso desses resíduos que agravam pela falta de gerenciamento dos gestores (SILVA, 2011). A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída por meio da lei Nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, constitui-se em um importante instrumento para que esses resíduos sejam descartados de forma segura e que não cause danos a população e nem ao meio ambiente (KONRAD; CALDERAN, 2011).

Um dos instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) é a elaboração de plano de gestão integrada de resíduos sólidos pelos Municípios (PMGIRS; BRASIL, 2010). Esse instrumento tem como objetivo atender as determinações da Lei Nº 11.445/2007 (estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico) e Lei Nº 12.305/2010 (institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos), em que todos os regulamentos nela descritos devem ser adotados pelos Estados e Municípios da Federação (BRASIL, 2012).

Darcinópolis é um município localizado no extremo norte do Estado do Tocantins, e de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2019) a população estimada para o ano de 2020 é de 6.174 habitantes. A Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (2017) relata que, dos 139 municípios do Estado do Tocantins, somente três possuem aterro sanitário (Palmas, Gurupi e Araguaína), as que têm aterros controlados são: Lavandeira, Santa Rosa, Brejinho de Nazaré, Dois Irmãos, Itacajá, Itapiratins e Colinas do Tocantins. Atualmente, somente 8% dos resíduos sólidos descartados pela população do Tocantins recebem algum tipo de tratamento, posto que é necessário que o município tenha uma estrutura adequada para receber o lixo, os 92% restantes dos resíduos do Estado são descartados de forma inadequada (BRASIL, 2013).

Então, na localidade, gera-se uma grande preocupação com a solução ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, uma vez que o Município descarta os resíduos diretamente no solo sem qualquer tratamento ou separação de natureza ou origem. Essa inexistência por completa

do gerenciamento pode estar sendo refletida no comportamento da população, já que foram encontrados inúmeros pontos de disposição irregular, tanto na zona urbana, quanto na zona rural.

Portanto, este trabalho, buscou investigar e avaliar os aspectos significativos de gerenciamento de resíduos sólidos para o desenvolvimento sustentável, que assegure a melhoria continuada do nível de qualidade de vida, promova práticas recomendadas para a saúde pública e proteja o meio ambiente contra as fontes poluidoras.

Assim, é necessário caracterizar e propor um gerenciamento adequado dos resíduos sólidos no município de Darcinópolis/TO, bem como demonstrar a importância da implementação do PNRS e PMGIRS na cidade, já que por lei todos os municípios devem se adequar as leis que determinam a Política Nacional dos Resíduos Sólidos.

2 OBJETIVOS

2.1.1.1 Objetivo Geral

Realizar um diagnóstico situacional dos resíduos sólidos e propor (prognóstico) formas adequadas de gerenciamento dos mesmos para o município de Darcinópolis/TO.

2.1.1.2 Objetivos Específicos

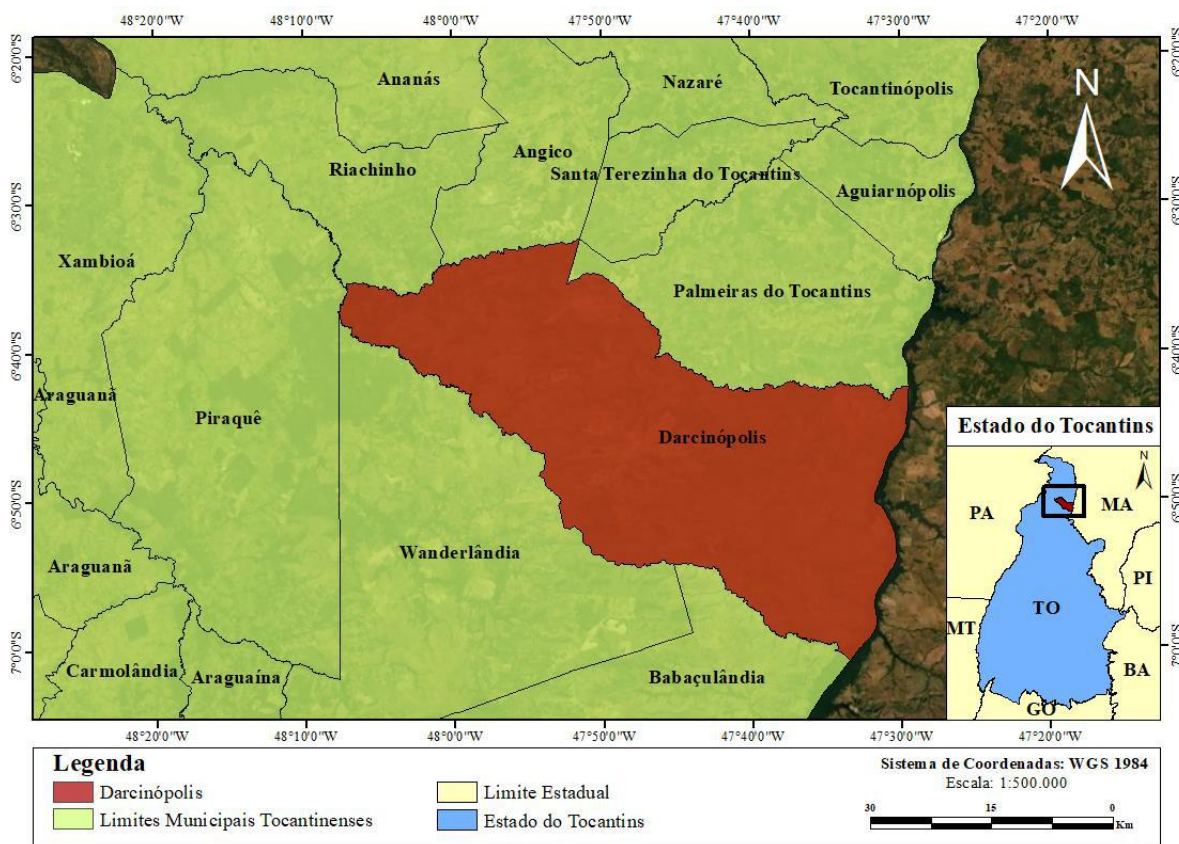
- Avaliar o atual cenário dos resíduos sólidos no Município;
- Apresentar soluções técnicas para o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos no município;
- Analisar os aspectos sociais a respeito do gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos;
- Determinar estratégias para o gerenciamento dos resíduos de responsabilidade privada;
- Determinar ações preventivas e corretivas das atividades a serem praticadas incluindo a fiscalização sobre o seu cumprimento;

3 METODOLOGIA

3.1 Área de Estudo

Darcinópolis/TO é um município brasileiro do estado do Tocantins, localizado no extremo norte do estado (Figura 1), porta de entrada para região do bico do papagaio. A municipalidade foi criada em 05 de outubro de 1989 e instalada em 1º de janeiro de 1993 pela lei estadual nº 251, de 20/02/1991, alterado pela lei estadual nº 498, de 21/12/1992.

Figura 1- Mapa de localização de Darcinópolis/TO.



Fonte: Próprio autor, 2020.

3.2 Levantamento de Dados

3.2.1.1 Dados Secundários

A priori foi realizado um levantamento de dados secundários que serviu como norteador para as posteriores etapas da elaboração do trabalho. Então, buscou-se informações pertinentes aos resíduos sólidos do município de Darcinópolis/TO nas seguintes plataformas:

CEMPRE: sua atualização ocorre anualmente, a partir de pesquisas econômicas anuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), nas áreas de Indústria, Comércio,

Construção e Serviços, e de registros administrativos, como a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

SIGMINE: subsidiado pela Agencia Nacional de Mineração (AMN), por ser atualizado constantemente, a partir da sobreposição de mapas no município de Darcinópolis/TO, foi possível obter os processos que possibilitaram a verificação das fases de mineração e das áreas a que se têm direito de explorar.

ABRELPE: juntamente com IBGE, forneceram a geração *per capita* dos resíduos sólidos tanto nacional, quanto estadual.

CNES: é o sistema de informação oficial de cadastramento de informações de todos os estabelecimentos de saúde no país, independentemente de sua natureza jurídica ou de integrarem o Sistema Único de Saúde (SUS). Logo, forneceu todos os dados referentes geração de resíduos do serviço de saúde.

SNIS: foi usado a fim de buscar informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de Água, Esgotos e manejo de Resíduos Sólidos, provenientes dos prestadores que operam no Brasil.

Projeto Lixo e Cidadania: foi possível encontrar informações sobre o desenvolvimento sustentável, social, econômico e financeiro das famílias de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis realizadas em 2016 (SETAS, 2016).

Entre outras fontes, como: Jornal Conexão Tocantins e T1 Notícias que foi usado para encontrar as ações de educação ambiental executadas no município.

A classificação de solos da área do atual lixão foram obtidas com base no mapa de solos do estado do Tocantins (SEPLAN, 2020). Posteriormente, sendo classificado de acordo com EMBRAPA que apresenta as características, problemas e limitações quanto ao uso dos solos encontrados no Cerrado.

Além disso, foi necessário calcular o tamanho da população no futuro e também o tempo necessário para se atingir determinado volume de população, a partir de uma determinada população inicial e de uma taxa de crescimento. Com a Equação 4 estimou-se a progressão geométrica proposto por Miguel; Xavier; Frazolin (2014) num horizonte de 20 anos.

$$P_n = P_0(1+r)^t \quad \text{Equação 4}$$

Onde:

P_n = População num instante n ;

P_0 = População inicial, instante 0;

r = taxa de crescimento

t = período decorrido entre 0 e n .

Desse modo, os valores encontrados na estimativa populacional foram usados na realização dos cálculos da geração para preenchimento das valas.

3.2.1.2 Dados Primários

Após o levantamento dos dados secundários, realizou-se a análise *in loco*, em 03 de março de 2020, guiado por uma equipe técnica especializada fazendo um levantamento dos dados primários a fim de buscar a realidade do Município. Logo, diagnosticou-se a situação atual sobre o Sistema de Limpeza Urbana (SLU) e Manejo de Resíduos Sólidos (MRS) com igualdade na zona urbana e rural de Darcinópolis/TO.

Na oportunidade foi obtido todo o material fotográfico. Do mesmo modo, foram aplicados, também, questionários tanto nas entidades públicas quanto nas empresas privadas que geram algum tipo de resíduo preconizado em lei. Também, foi aplicado nos catadores do Município.

Assim, ainda em Darcinópolis/TO realizou-se a caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos de acordo com a NBR 10.007/04, tal caracterização foi realizada através do quarteamento:

“Processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para construir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado” (ABNT, 2004).

Para o desenvolvimento da metodologia de caracterização física dos resíduos sólidos, utilizou-se a NBR 10.007/04 e o manual IPT/CEMPRE (2000). Na fase inicial do trabalho, realizou-se uma pesquisa de dados preliminares referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos do município, tais como: o número de setores de coleta, frequência de coleta, características dos veículos coletores, distância dos locais de tratamento e disposição final e quantidade de resíduos gerada. Em seguida, elaborou-se o plano de amostragem considerando os seguintes pontos: avaliação do local, forma de armazenamento, pontos de amostragem, número e volume das amostras, quantidade e tipo dos recipientes de coleta, tipos de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) a serem utilizados durante a atividade e os materiais para a coleta e a preparação das amostras (Quadro 1).

Quadro 1 - Materiais para a coleta e preparação das amostras para a caracterização dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO

Material	Quantidade
Lona	01
Tenda	01
Tambor	06
Enxada	01
Enxadeco	02
Pá quadrada	02
Pá redonda	01
Vassourão	01
Vassoura	01
Rastelo	02
Rastelo de mão	02
Balança	01
Motor	01

Fonte: Próprio autor, 2020.

A lona evita a perda de material e a tenda protege os trabalhadores da radiação solar, enxadas e vassouras são utilizadas para homogeneizar e separar os resíduos e; tambores e pás para coletar as amostras (Figura 2-4).

Figura 2 - Lona e tenda utilizados na realização do quarteamento dos resíduos sólidos em Darcinópolis/TO.



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 3 - Enxadas utilizadas na realização do quarteamento dos resíduos sólidos em Darcinópolis/TO.



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 4 - Tambores utilizados na realização do quarteamento dos resíduos sólidos em Darcinópolis/TO.



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

A amostragem de resíduos foi realizada no dia 04 março de 2020 e seguiu os seguintes passos:

- 1°. Descarregou-se o caminhão de coleta urbana no local previamente escolhido pela equipe técnica executora a fim de facilitar a atividade a ser realizada;
- 2°. Separou-se o material correspondente à amostra, 25 (vinte e cinco) tambores que, em volume, correspondem aproximadamente a 3,0 m³ (Figura 5);
- 3°. Formou-se uma pilha com o material amostrado, abriu-se sacos e sacolas plásticas e realizou-se a sua homogeneização;
- 4°. Retirou-se 12 (doze) tambores, que correspondem aproximadamente a 1,5 m³, de material de lados opostos da pilha;
- 5°. Realizou-se nova homogeneização e abertura de sacos e sacolas remanescentes;
- 6°. Retirou-se 04 (quatro) tambores, que correspondem a aproximadamente 0,5 m³, de material de lados opostos da pilha;
- 7°. Em seguida, houve a segregação do material amostrado (aproximadamente 1,0 m³) em pátio coberto por lona, separando-o nas seguintes classes: matéria orgânica, metal, papel, papelão, plástico filme, plástico rígido, vidro, têxtil,

isopor, tetra pak, Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos (REE), Resíduos de Serviços de Saúde (RSS), borracha e rejeito;

- 8°. Com uma balança (marca Toledo e capacidade de até 120 Kg), efetuou-se a pesagem dos materiais segregados, conforme as classes previamente estabelecidas, com o intuito de determinar a representatividade (Equação 3) de cada classe em relação à quantidade total de resíduos sólidos gerados no município de Darcinópolis/TO.

$$RS = \frac{Vs}{Vt} \cdot 100 \quad \text{Equação 1}$$

Rs: Representatividade do peso de cada classe (%);

Vs: Peso da amostra da classe requerida;

Vt: Peso total da amostragem.

Figura 5 - Pesagem dos materiais segregados no quarteamento dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO.



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

A caracterização física dos resíduos sólidos determinou o peso específico real (kg/m^3), que diretamente relacionado com a massa de resíduos sólidos pesada sobre a quantidade de volume coletada.

Em seguida, calculou-se o índice de geração per capita de resíduos sólidos urbanos, que é determinada a partir do produto resultante da quantidade de resíduos sólidos gerada (m^3/dia) e peso específico real (kg/m^3) sobre o número populacional urbano (hab.), conforme a Equação 1 elaborado por Silveira (2004).

$$\rho_R = \frac{M_{Re}}{V_A} \quad \text{Equação 2}$$

$$G_e = \frac{Q_G \cdot \rho_R}{P_U} \quad \text{Equação 3}$$

Onde:

ρ_R : Peso específico real (kg/m^3);

M_{Re} : Massa de total de resíduos sólidos amostrado (kg);

V_A : Volume total de amostrado (m^3);

G_e : Geração *per capita* de resíduos sólidos (kg/hab.dia);

Q_G : Quantidade de resíduos sólidos gerada (m^3/dia);

P_U : Número de habitantes na zona urbana (hab.).

Já, na área de disposição final dos resíduos sólidos, deve-se avaliar as trincheiras para ter uma relação sustentável com os custos de implantação e a vida útil. Dessa forma, é necessário calcular o volume diário de resíduos gerados, junto ao volume ideal para as trincheiras a fim de compor os resíduos gerados. Portanto, realizou-se os seguintes cálculos:

Cálculo do Lixo Produzido (LP):

$$LP = n. \text{ habitantes} \times \text{produção média diária (kg/dia)}$$

Cálculo do Volume de Lixo (VL):

$$VL = LP \cdot y \text{ (m}^3/\text{dia)}$$

Cálculo do Volume de Lixo Reduzido pela Compactação (VLR):

$$VLR = LP \cdot CC \text{ (m}^3/\text{dia)}$$

Cálculo do Volume de Lixo Reduzido Anual (VRA):

$$VRA = 365 \text{ dias} \cdot VLR \text{ (m}^3/\text{ano)}$$

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Resíduos Sólidos

4.1.1.1 Definição

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305/2010, que trata e define resíduos sólidos como:

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível (BRASIL, 2010).”

4.1.1.2 Caracterização dos Resíduos Sólidos

A caracterização física dos resíduos sólidos possibilita determinar a composição geral dos resíduos sólidos de um local, bem como para avaliar o potencial de aproveitamento desses resíduos para reutilização, reciclagem, compostagem, entre outros tipos de reaproveitamento ou tratamento. Ou seja, traz benefícios visto que permite planejar e avaliar o potencial dos resíduos tornando possível, a partir desses dados, serem adotadas as melhores medidas de gerenciamento.

As características dos resíduos variam em função de aspectos culturais, sociais, geográficos, climáticos e econômicos, isto é, variam de acordo com hábitos e costumes da população, da mesma forma que número de habitantes, poder aquisitivo e desenvolvimento local (IBAM, 2001 e BRASIL, 2006).

2.1.2.1 Características Físicas

- *Teor de umidade*: entende como uma parcela de água presente na massa dos resíduos sólidos. Por isso, as estações do ano e a incidência das chuvas influenciam consideravelmente nessa parcela (IBAM 2001);
- *Peso específico*: é o peso do lixo solto em função do volume ocupado livremente, expresso em Kg/m³. Esse valor é determinante no dimensionamento de equipamentos e instalações. Conforme o IBAM (2001) na ausência de dados mais precisos, podem-se utilizar os valores de peso específico de:
 - 230kg/m³ para lixo domiciliar;
 - 280kg/m³ para serviços de saúde;
 - 1.300kg/m³ para entulho de obras.;

- *Geração per capita*: é a massa de resíduos sólidos produzida por uma pessoa diariamente (Kg/hab/dia).
- *Compressividade*: é o grau de compactação ou a redução do volume que uma massa de resíduo pode sofrer;
- *Composição gravimétrica*: determina a parcela de cada constituinte da massa de resíduos sólidos, proporcionalmente ao seu peso.

2.1.2.2 Características químicas

- *Teor de matéria orgânica*: representa a determinação dos teores de cada constituinte da matéria orgânica (cinzas, gorduras, macro e micronutrientes, resíduos minerais entre outros);
- *Relação carbono/nitrogênio (C/N)*: determina o grau de degradação da matéria orgânica do resíduo no processo de tratamento/disposição final;
- *Potencial de hidrogênio (pH)*: indica o teor de acidez ou alcalinidade dos resíduos. Usualmente, estima-se na faixa de 5 a 7;
- *Poder calorífico*: é a capacidade potencial de um material desprender determinada quantidade de calor quando submetido à queima.

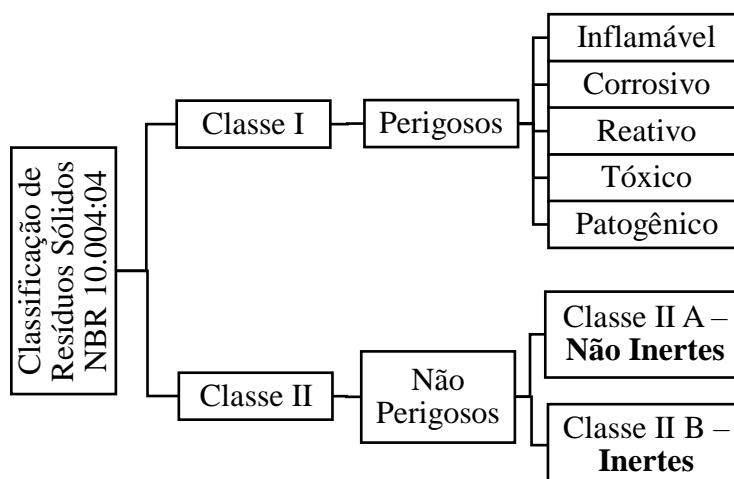
2.1.2.3 Características biológicas

Determinada pela população microbiana e agentes patogênicos presente nos resíduos. Então, ao lado das suas características químicas, permitem que sejam selecionados os métodos de tratamento e disposição final mais adequados.

2.1.2.4 Quanto aos Riscos de Contaminação do Meio Ambiente

De acordo com a NBR 10.004 da ABNT, os resíduos sólidos podem ser classificados segundo a sua periculosidade em (Figura 6):

Figura 6 - Classificação dos resíduos sólidos quanto a periculosidade



Fonte: ABNT, 2002.

- *Classe I ou Perigosos* - São aqueles resíduos que podem apresentar inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade com risco de provocar riscos à saúde ou ao meio ambiente.
- *Classe II A ou Não-inertes* - Podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.
- *Classe II B ou Inertes* - São quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Além da Norma 10.004, a lei nº 12.305 da Política Nacional de Resíduos Sólidos, em seu artigo 13, também classifica quanto à periculosidade:

a) resíduos perigosos: aqueles que, em razão de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade, apresentam significativo risco à saúde pública ou à qualidade ambiental, de acordo com lei, regulamento ou norma técnica;

b) resíduos não perigosos: aqueles não enquadrados na alínea “a”.

2.1.2.5 Quanto a Natureza ou Origem

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), lei nº 12.305, em seu artigo 13, classifica, quanto à origem, os seguintes resíduos:

- *Resíduos domiciliares* - Os originários de atividades domésticas em residências urbanas.
- *Resíduos de limpeza urbana* – A lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, intitula o Serviços de Limpeza Urbana (SLU) e Manejo dos Resíduos Sólidos (MRS) como aqueles constituídos pelo conjunto de atividades, infraestrutura e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico.
- *Resíduos sólidos urbanos* - Constitui a junção dos resíduos domiciliares e resíduos Sólidos Urbanos.
- *Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços* - Os resíduos variam de acordo com a atividade e a prestação de serviços das lojas comerciais. No caso de restaurantes, bares e hotéis predominam os resíduos orgânico. Já os escritórios, bancos e lojas os resíduos predominantes são o papel, diferentes tipos de plástico, vidro, entre outros. Com base nisso, a Lei 12.305 de 2010 da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em seu artigo 13, classifica os resíduos quanto à origem: resíduos gerados nos estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços.
- *Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico* - Os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos.
- *Resíduos industriais* - A Política Nacional de Resíduos Sólidos, definida pela lei nº 12.305 de 2010, em seu artigo 13, classifica, quanto a origem, os resíduos industriais como aqueles: gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
- *Resíduos de serviços de saúde* - De acordo com a Política Nacional de Resíduo Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/2010, os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são aqueles gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA) e do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS) em serviços de saúde, conforme preconiza a Resolução ANVISA nº 222/2018.
- *Resíduos da construção civil* - A Lei nº 12.305 de 2010, que intitula a Política Nacional de Resíduo Sólidos, classificou quanto a origem, em seu artigo 13, os resíduos da construção civil como aqueles gerados nas: construções, reformas, e demolições, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis. Nesse

seguimento, um mecanismo importante empregado nessa problemática ambiental é a implantação de programas de gestão desse resíduo. São quatro classes de resíduos, que deverão ter tratamentos distintos:

- **Classe A** – resíduos reutilizáveis ou recicláveis, como agregados, tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassas, concretos, tubos, meio-fio, solos de terraplanagem, etc;
- **Classe B** – resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, madeiras, etc;
- **Classe C** – resíduos ainda sem tecnologias ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem/recuperação, tais como os oriundos do gesso (tratamento pelo gerador);
- **Classe D** – perigosos, como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados (tratamento pelo fabricante).

Além dessa classificação dos resíduos, a legislação estabelece que a competência para o gerenciamento dos mesmos fica sobre responsabilidade dos geradores.

- *Resíduos agrossilvopastoris* - A Lei nº 12.305/2010 em seu art. 13, item I, subitem i, define resíduos agrossilvopastoris como: os gerados nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Logo, o maior problema da atividade agrária na atualidade é o uso de agrotóxicos, que é prejudicial ao meio ambiente (principalmente aos cursos d'água), mesmo com os programas de reciclagem de embalagens. Os resíduos do meio rural podem ser:
 - a) Recicláveis: Capazes de reutilização.
 - b) Compostáveis: Que se transformam em composto orgânico.
 - c) Indesejáveis: Os quais não têm nenhuma utilização.

Diante disso, o principal motivo para se dar destinação final adequada às embalagens vazias dos agrotóxicos é diminuir o risco para a saúde das pessoas e de contaminação do meio ambiente. Logo, a função do agricultor é de preparar as embalagens vazias para devolvê-las na unidade de recebimento como, por exemplo, através da tríplice lavagem.

Já a indústria tem o papel de providenciar o recolhimento, a reciclagem ou a destruição das embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento. As embalagens laváveis são aquelas embalagens rígidas (plásticas, metálicas e de vidro) que acondicionam formulação líquida de agrotóxicos para serem diluídas em água (de acordo com a norma técnica NBR-

13.968) A NBR 13.968/1997 estabelece os principais passos para a realização da tríplice lavagem:

1. Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
2. Acondicionar água limpa à embalagem até ¼ do seu volume;
3. Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
4. Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador;
5. Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo;
6. Armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

A resolução do CONAMA 334/03 dispõe sobre procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

- *Resíduos de serviços de transportes* - A Lei 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, classifica, em artigo 13º, os Resíduos de Serviços de Transportes como aqueles originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira. A Lei ainda estabelece que os responsáveis pelos terminais e as empresas de transporte estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos.
- *Resíduos de mineração* – A Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12305 de 2010, define, quanto a origem, os resíduos de mineração como aqueles: gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.

4.2 Arcabouço Legal

Os serviços de saneamento, como o Serviço de Limpeza Urbana (SLU) e Manejo dos Resíduos Sólidos (MRS), são essencialmente importantes, já que podem impactar diretamente na qualidade de vida da população. Para o cumprimento correto das ações relacionadas ao SLU é necessário seguir instruções da legislação ambiental brasileira relacionadas direta e indiretamente a área, a fim de realizar o gerenciamento correto de tais resíduos. Portanto, é necessário conhecer a legislação ambiental existente, em todas as esferas (federal, estadual e municipal), relacionadas ao saneamento e aos resíduos sólidos.

4.2.1.1 Legislação Federal

- **Lei Federal nº 12.305/2010:** institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, também se privilegia a gestão dos resíduos sólidos de forma consorciada, devido às diversas incumbências e desafios que foram colocados às gestões municipais, muitas vezes de difícil execução de forma isolada pelo município.

Lei nº 12.305/2010, Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), determina como deve ser feita a gestão de resíduos conforme a atividade realizada, incluindo suas formas de identificação, segregação, transporte e disposição final. Além disso, a lei também estabelece padrões como o monitoramento das possíveis emissões de gases tóxicos, que devem ser documentados e apresentados a órgãos municipais.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), ligado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA) traz resoluções e normativas de órgãos públicos que regulam, de forma direta ou indireta, os vários tipos de resíduos sólidos. Então, têm-se, abaixo, as principais normas relativas ao assunto de resíduos:

- Resolução nº 002, de 22/08/1991: Dispõe sobre adoção de ações corretivas, de tratamento e de disposição final de cargas deterioradas, contaminadas ou fora das especificações ou abandonadas.
 - Resolução nº 006, de 19/09/1991: Dispõe sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
 - Resolução nº 005, de 05/08/1993: Estabelece definições, classificação e procedimentos mínimos para o gerenciamento de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde, portos e aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários. (Revogada parcialmente pela Res. CONAMA 358/2005).
 - Resolução nº 307, de 05/07/2002: Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. (Alterada pelas Resoluções CONAMA 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015).
 - Resolução nº 308/2002, de 21/03/2002: Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
- Resolução nº 404/2008: Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

4.2.1.2 Legislação Estadual

Já em relação ao cenário estadual, as legislações do estado Tocantins que tangem a questão dos resíduos sólidos, durante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Darcinópolis/TO, estão a seguir:

- Lei Estadual nº 261/1991: dispõe sobre a política ambiental do estado do Tocantins e dá outras providências. Lei regulamentada pelo Decreto nº 10.459/1994, e parcialmente revogado pela Lei nº 2.095, de 09/07/2009.

- Lei Estadual nº 1.313/2002: dispõe sobre os índices que compõem o cálculo da parcela do produto de arrecadação do ICMS pertencente aos Municípios, e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 1.374/2003: dispõe sobre a Política Estadual de Educação Ambiental e adota outras providências. Estabelece a obrigatoriedade do Poder Público de incentivar a inserção da educação ambiental nas atividades de gerenciamento de resíduos.
- Lei Estadual nº 1.747/2006: altera a Lei 1.095, de 20 de outubro de 1999, que concede benefícios fiscais para as operações que especifica.
- Decreto Estadual nº 4.551/2012: institui, no âmbito do Poder Executivo, o Programa Agenda Ambiental na Administração Pública – A3P, e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 2.713/2013: institui o Programa de Adequação Ambiental de Propriedade e Atividade Rural – TO-LEGAL, e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 2.959/2015: dispõe sobre critérios de distribuição das parcelas municipais do ICMS, e adota outras providências.
- Lei Estadual nº 3.614/2019: Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) - para o Estado do Tocantins, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, e determina ainda, as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, às responsabilidades dos geradores e do Poder Público e aos instrumentos econômicos aplicáveis.

4.2.1.3 Legislação Municipal

A seguir, tem-se a abordagem dos principais aspectos que envolvem a gestão dos resíduos no município de Darcinópolis/TO, bem como informações diagnosticadas para cada classe de resíduos gerados em seu território:

- Lei nº 033 de 15 de outubro de 1997: dispõe sobre aquisição de 01 alqueire de terra no Município de Darcinópolis/TO, para um aterro sanitário e dá outras providências.
- Lei Orgânica do Município de Darcinópolis/TO, 31 de outubro de 2005.
- Decreto nº 017 de 21 de fevereiro de 2017 que dispõe sobre a nomeação dos membros do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural e Sustentável – CMDRS do Município de Darcinópolis/TO e, dá outras providências.
- Lei nº 378 de 25 de outubro de 2017: dispõe sobre a preservação, cadastramento, monitoramento e recuperação das nascentes existentes no município de Darcinópolis/TO e dá outras providências.

- Lei nº 388 de 07 de maio de 2018: dispõe o desmembramento da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, sem elevação da despesa legalmente fixada, e dá outras providências.

4.3 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

O crescimento populacional sem planejamento acarreta uma série de obstáculos gestão pública, essencialmente no auxílio à sucessiva demanda por serviços municipais adequados e salubres (KHATIB, 2011). Nesse cenário, o aumento na produção per capita de resíduos e a acelerada aglomeração urbana provocam dificuldades com relação aos recursos envolvidos (MESQUITA JÚNIOR, 2007).

No Brasil, a grande maioria dos municípios dispõem os resíduos sólidos domiciliares sem nenhum controle, então desencadeia uma serie de implicações como: contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas, do ar, criação de focos de organismos patogênicos, vetores de transmissão de doenças, com valorosos impactos na saúde pública.

Nos municípios é possível perceber que a trajetória dos resíduos sólidos apresenta características similares, desde a geração até a disposição final. Porquanto, envolve somente a coleta regular, transporte e descarga final, em locais quase sempre selecionados pela disponibilidade de áreas e pela distância em relação ao centro urbano e às vias de acesso, ocorrendo a céu aberto, em valas etc.

No Brasil estima-se que a geração per capita média 1,039 kg/hab/dia para 79 milhões de toneladas por ano (Abrelpe/IBGE, 2019). Ao avaliar os dados por região, é notável a variação dos números quando se compara as regiões. Assim, ao confrontar a geração nacional com a região norte (1,05 kg/hab/dia) é possível observar que fica acima da média. Já o estado do Tocantins (0,88 Kg/hab/dia) que fica abaixo (SNIS 2018).

Os problemas expostos pelos resíduos sólidos apresentam grandes desafios para a sociedade, resultante de um desenvolvimento cultural baseado em padrões de consumo, voltados ao excesso e desperdícios dispensáveis (LEME, 2006). Por essa razão, o gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) deve ser realizado de forma integrada, englobando etapas articuladas entre si, realizando atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental (CASTILHOS JUNIOR, 2003,).

2.3.1 Manejo dos Resíduos Sólidos Urbanos

Os serviços de limpeza urbana fazem parte da Proposta do Plano Nacional de Saneamento Básico (lei 11.445 de 2007), sendo um aglomerado de atividades, desde

infraestruturas, até instalações operacionais como coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final do lixo doméstico e daquele originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

Além disso, os municípios devem possuir instalações para garantir o manejo de seus resíduos sólidos que assegurem a implementação do modelo tecnológico, com sistema de coleta seletiva dos resíduos. Uma vez que os resíduos secos devem ser direcionados para a triagem, os entulhos para reaproveitamento na construção civil, os orgânicos para a compostagem e só os rejeitos serem direcionados para os aterros (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2010).

2.3.1.1 Coleta Regular e Seletiva

O Brasil possui 5.570 municípios, então, conforme o IBGE (2010), 5.291 desses constam com coleta regular de resíduos sólidos nas áreas públicas, integralmente realizam a coleta central, e aproximadamente em 92% dos bairros. Normalmente, os entes municipais são responsáveis pelo serviço de coleta regular que recolhe domicílio por domicílio, são previamente estabelecidos a frequência de recolhimento, os trajetos e os setores atendidos (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

Em conformidade com o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil subsidiado pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe/IBGE, 2019), os municípios destinaram naquele ano cerca de R\$10,15 por habitante/mês, sendo R\$6,14 aos demais serviços de limpeza urbana, entre eles, as despesas com a destinação dos resíduos e com serviços de varrição, capina, limpeza e manutenção de parques e jardins, e limpeza de córregos e R\$4,01 destinados a coleta de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU).

Acondicionar os resíduos sólidos significa prepará-los para a coleta de forma sanitariamente adequada. Os resíduos sólidos, para serem coletados, devem ser dispostos em recipientes que permitam o manuseio de uma quantidade acumulada sem causar prejuízo a quem coleta e de forma a não permitir o acesso de animais que possam espalhar os resíduos. (BRASIL, 2006).

Com base na Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) 5.553 municípios brasileiros são abrangidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares e/ou públicos, 21,3% destes pertencentes a Região Sul. Por fim, vale ressaltar que apenas 38,1% dos municípios brasileiros possuem coleta seletiva sendo 27,1 mil catadores envolvidos nessa atividade. Logo, a recuperação estimada de RSU coletado seletivamente é de 1,67 milhão de toneladas, após passar por 1.030 unidades de triagem tem-se 1,05 milhão de toneladas recuperadas (IBGE, 2018).

2.3.1.2 Transporte e Transbordo

A estação de transbordo é instalada onde há a necessidade de ter a transferência do resíduo de um veículo coletor a outro com uma maior capacidade de carga, por exemplo: carretas, caminhão roll on roll off, dentre outro. Em suma, os caminhões do tipo roll on roll off são os que ficam responsáveis por conduzir os resíduos até o destino final.

A instalação da estação pode ser em uma simples plataforma elevada, composta por um edifício sofisticado de grande porte ou, simplesmente, uma rampa de acesso. Há, também, as estações de transbordo de resíduos recicláveis, nesse local, o material é disposto em esteiras mecanizadas onde ficam os trabalhadores realizando a segregação dos resíduos, assim gerando renda.

Já, sobre a etapa de transporte, os múltiplos resíduos coletados exprimem características importantes para a confirmação das quantidades geradas e as particularidades dos fluxos de origem até o destino. Bem como, a identificação de quais agentes necessitam de maiores esforços para assim participarem do processo elaboração dos planos (BRASIL, 2012).

2.3.1.3 Tratamento e Disposição Final de Resíduos Sólidos

O tratamento dos resíduos pode ser feito por meio de segregação dos resíduos visando sua reciclagem e conseqüente redução do volume aterrado. Bem como, mediante incineração dos resíduos visando sua redução e inertização, preferencialmente com recuperação de energia.

Já Logarezzi (2004) declarou que a disposição dos resíduos sólidos domiciliares pode se disposta de quatro formas:

- *Disposição segregada em lixão* - Consiste na destinação dos resíduos somente para sua deposição.
- *Disposição confinada em aterro sanitário* - Traduz-se na destinação de resíduos a local específico, para sua deposição e compactação do volume.

A aplicação de aterro para a disposição final de resíduos é um método seguro, eficiente e com melhor custo para disposição final de resíduos (Souza, 2003). Então, no Brasil, mesmo sendo observados melhorias nos últimos anos, ainda a maior parte dos resíduos sólidos são dispostos de forma inadequada. Uma vez que as desigualdades são comuns entre os municípios com relação a existência e a qualidade da infraestrutura de destinação dos resíduos em geral (BARTHOLOMEU; CAIXETA-FILHO, 2011).

Assim, conforme Borges e Guedes (2008), entre a componentes do sistema de gerenciamento de limpeza urbana tem-se a destinação final que requer altos investimentos

financeiros e projetos específicos de engenharia sanitária levando em conta os princípios básicos de saneamento ambiental. o SNIS (2018), no Brasil foi estimado que 61,73 milhões de toneladas são dispostas em solo. Desse valor, 11,4% Aterro Controlado, 13% vai para o lixão e 75,6% em Aterro Sanitário. Assim, no que tange a região norte é 23,8% disposto em lixão, 36,3% em Aterro Controlado e 39,9% Aterro sanitário de 5,09 milhões de toneladas geradas anualmente.

4.4 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei nº 12.305, institui como um dos seus principais instrumentos, a obrigatoriedade municipal de elaboração dos Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS). PGIRS pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico, contíguo aos planos de água, esgoto, drenagem urbana e resíduos sólidos, previstos nas diretrizes nacionais do saneamento básico, intituladas Lei nº 11.445, de 2007. Diante disso, deve ser considerado o conteúdo mínimo definido em ambos os documentos legais (BRASIL, 2007). Uma vez que no plano, de acordo previsto na Lei nº 12.305, tem horizonte de 20 anos e vigência por prazo indeterminado, com atualização a cada quatro anos.

Então, no Manual de Orientação para Elaboração dos Planos de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2012), orienta que as especialidades de cada região que definirão o formato do plano, explanando sempre a conteúdo mínimo estipulado. Então, são necessários estudos, como perfil social, ambiental, econômico, dentro outros, que ajudarão a concluir o estudo afim de uma melhor orientação para destinação adequada a eles.

4.5 Logística Reversa

Na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei nº 12.305/10, apresentada a Logística Reversa como um dos instrumentos, sendo definida no Art. 3º, inciso XII como:

O instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada (BRASIL, 2010).

Então, Leite (2002) tem a seguinte determinação “a logística reversa define-se no planejamento, no controle dos fluxos e nas operações de informações logísticas destinado ao retorno dos produtos na pós-venda e no pós-consumo”.

A PNRS, em seu artigo 33 explana que são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

- I – Agrotóxicos;
- II - Pilhas e baterias;
- III - Pneus;
- IV - Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- V-Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e;
- VI - Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 O Município

A cidade de Darcinópolis/TO possui uma área de 1.639 km² e se encontra localizado a 463,2 km da capital do Tocantins, Palmas/TO. De acordo com o último censo, realizado em 2010, a população era de 5.273 pessoas com estimativa de 6.204 pessoas para 2020.

O clima predominante é do tipo tropical, caracterizado por uma estação chuvosa (de outubro a abril) e outra seca (de maio a setembro), solo arenoso, vegetação de cerrado, relevo de planície. Além do mais, a precipitação pluviométrica média é de 12 mm, a temperatura média anual varia de 18°C a 35°C, com o valor médio anual de 27°C, e a umidade relativa do ar com valores oscilando de 40% a 80%.

O município de Darcinópolis/TO tem uma geração de resíduos derivado das seguintes origens: domiciliar, comercial, agrícola, construção civil, serviço de saúde, poda, capina, roçagem e jardinagem. A prefeitura de Darcinópolis – TO informou que a geração de resíduo domiciliar é em torno de 7,714 m³/dia e a coleta atende a toda área urbana, na terça, quarta e quinta-feira (Figura 7).

Figura 7 - Lixão municipal de Darcinópolis/TO.



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA.

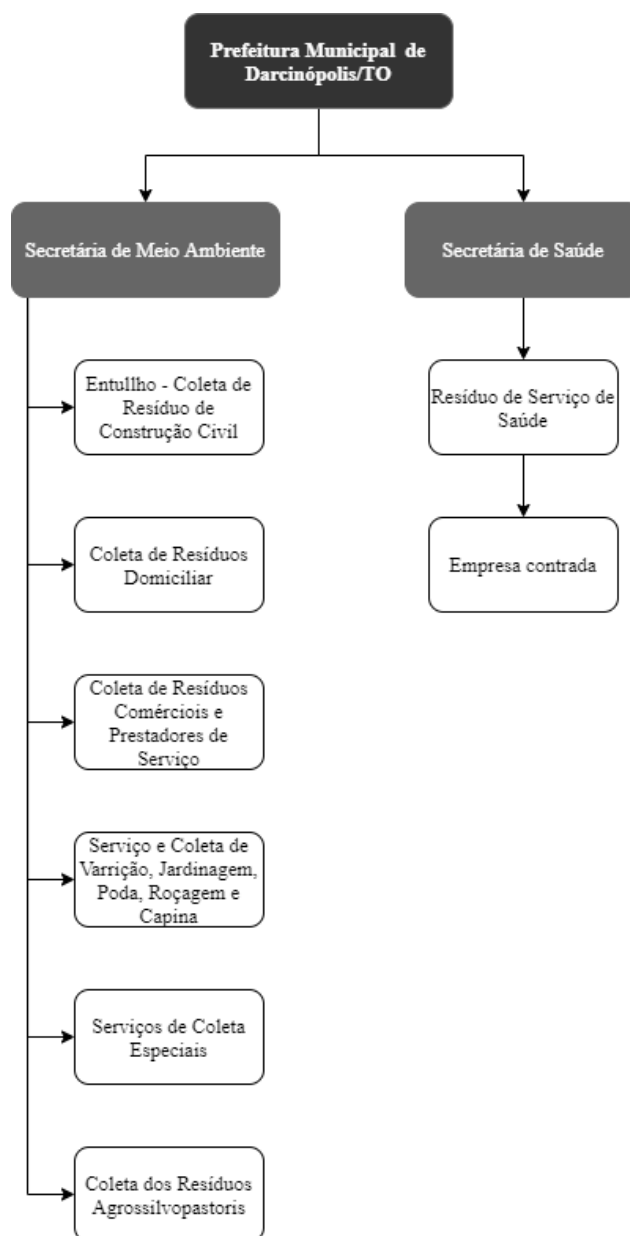
5.2 Estrutura Organizacional dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

3.1.1 Diagnóstico

O município de Darcinópolis/TO conta com a administração dos Serviços de Limpeza Urbana através da Secretaria Municipal de Meio Ambiente, sendo que estes serviços estão vinculados há mais de quatro anos neste setor.

As informações para entrevista foram fornecidas pelo Secretário Municipal, responsável pelo departamento de Limpeza Urbana. Na Figura 8, pode-se observar o Organograma do Serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos do Município de Darcinópolis/TO dos resíduos apresentados. Cabe ressaltar que os resíduos industriais são de responsabilidade do próprio gerador.

Figura 8 - Organograma SLU e MRS do Município de Darcinópolis/TO.



Autor: Próprio autor, 2020.

3.1.2 Prognóstico

Aconselha-se que a prefeitura municipal defina carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população. Assim, a fim de melhorar o gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Darcinópolis/TO, é recomendável a criação de uma diretoria ou coordenação específica voltada à questão dos resíduos dentro da Secretaria de Meio Ambiente, denominada Diretoria de Gestão de Resíduos Sólidos ou Coordenação de Gestão de Resíduos Sólidos.

É imprescindível que toda a gestão de resíduos sólidos do município seja realizada pela Secretaria de Meio Ambiente (Diretoria de Gestão de Resíduos Sólidos) que promoverá a alimentação do sistema de gerenciamento das informações de resíduos. Para a obtenção de êxito nas ações voltadas à gestão desses serviços, a perspectiva e planejamento apresenta as estratégias para as demandas projetadas para a evolução do município nos próximos 20 anos.

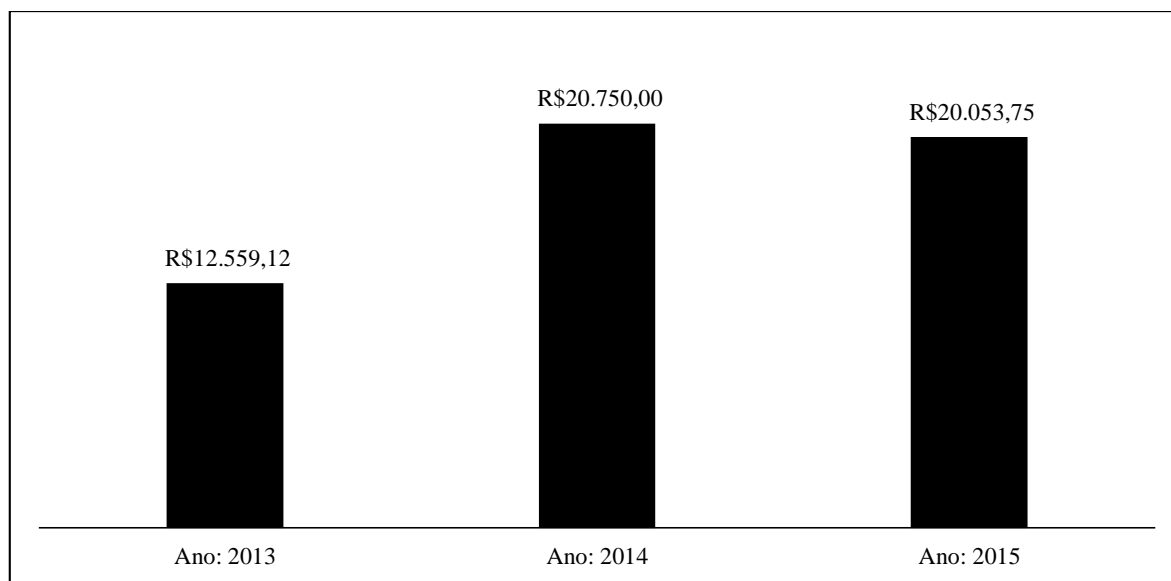
5.3 Receitas e Gastos com a Gestão dos Resíduos Sólidos

3.2.1 Diagnóstico

A Prefeitura Municipal de Darcinópolis/TO é responsável pela execução direta do SLU e MRS, e não há nenhum tipo de cobrança pelos serviços. De acordo com as informações disponibilizadas pela Gestão Municipal, o montante, aproximadamente, gasto no gerenciamento dos resíduos sólidos é de cerca R\$ 17.250,00 por mês (Figura 9).

No entanto, ao fazer o levantamento das informações secundárias, pode-se notar que os dados disponíveis no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) 2020 são similares aos valores que eles apresentaram.

Figura 9 - Despesa mensal da Prefeitura Municipal de Darcinópolis/TO com Serviço de Coleta de Resíduos Domiciliares e de Limpeza Urbana nos anos de 2013 a 2015



Fonte: SNIS (2020).

Com base nas informações apresentadas pelo município ao Sistema Nacional de informações sobre saneamento (SNIS), observa-se (Tabela 1) que houve um aumento de 39,47% nos gastos com coleta de resíduos domiciliares e de limpeza urbana entre os anos 2013 e 2014, já entre os anos de 2014 e 2015 houve uma redução de 3,35%. Ainda, quando é feita a comparação de 2015 com 2020 houve uma redução de 13,98%.

A falta de informação da gestão municipal quanto aos valores gastos em cada serviço e em cada etapa do gerenciamento, também é um aspecto a ser destacado, assim como o contraste de informações do SNIS e dados primários. Logo, de maneira geral, as despesas para uma gestão adequada dos resíduos sólidos é um grande desafio para os municípios brasileiros, principalmente no que tange à implantação e operação de aterro sanitário, são diferentes da realidade da maioria dos centros urbanos de menor porte, devido à falta de recursos financeiros.

Tabela 1 - Despesas Prefeitura Municipal de Darcinópolis/TO com Serviço de Coleta de Resíduos Domiciliares e de Limpeza Urbana nos anos de 2013 a 2015 e 2020

Ano	Despesa Anual	Despesa Médio Mensal	Fonte
2013	R\$ 150.709,48	R\$ 12.559,12	SNIS
2014	R\$ 249.000,00	R\$ 20.750,00	SNIS
2015	R\$ 240.645,00	R\$ 20.053,75	SNIS
2020	R\$ 207.000,00	R\$ 17.250,00	Prefeitura Municipal de Darcinópolis/TO

Autoria: SNIS (2020) e prefeitura Municipal de Darcinópolis (2020) com adaptação.

3.2.2 Prognóstico

A partir das informações do diagnóstico foi possível constatar que o município não cobra a taxa de coleta de resíduos dos habitantes. Então, faz-se necessário a cobrança no município. Pois, segundo o artigo 29, lei nº 14.026/20, que diz que serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário, nos seguintes serviços: II-limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos cita que são na forma de taxas, tarifas e outros preços públicos, conforme o regime de prestação do serviço ou das suas atividades.

5.4 Descrição do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

3.3.1 Diagnóstico

O Sistema De Limpeza Urbana e Manejo Dos Resíduos Sólidos de Darcinópolis/TO é de forma direta pela Administração Pública Municipal. O rol de serviços executados pelo SLU e MRS de Darcinópolis/TO inclui:

- Resíduos comerciais;
- Limpeza de Feiras;
- Limpeza de Praias;
- Pintura de meio-fio;
- Limpeza de boca de lobo;
- Coleta de animais mortos;
- Mutirão de Limpeza.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente é o órgão da Prefeitura Municipal responsável pela gestão e operação do Serviço de Limpeza Urbana (SLU) e Manejo dos Resíduos Sólidos (MRS) de Darcinópolis/TO a mais de quatro anos. Já o profissional responsável pelo SLU e MRS está no cargo há apenas três anos. Quanto à cobrança pela prestação dos serviços, não é aplicado nenhum tipo de preço público no Município. Dado que ao serem questionados porque não há nenhum tipo de cobrança, a Administração Municipal informou que a questão cultural, por isso, os gestores acreditam que a população não aceitaria esse tipo de cobrança.

Já no que se refere à quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados, como não há balança na área de disposição final, nem estudos correlatos, não há precisão quanto à geração

de resíduos sólidos coletados, apenas estimativa. Então, a Prefeitura Municipal estima um montante de 18 m³ por dia de coleta (terça-feira, quarta-feira e quinta-feira), total de 216 m³ mensal.

A quantidade de resíduos sólidos urbanos depende muito dos hábitos alimentares e higiene, além do quantitativo populacional de um Município (ONOFRE, 2011). A Tabela 2 mostra a estimativa de quantidade de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) gerada em Darcinópolis/TO de acordo com o dia de coleta.

Tabela 2 - Estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos em Darcinópolis/TO

Dia de coleta	Estimativa da quantidade coletada	Período de coleta
Terça	18 m ³	Diurno ou noturna
Quarta	18 m ³	Diurno ou noturna
Quinta	18 m ³	Diurno ou noturna

Fonte: Próprio autor, 2020.

Para atender todas as regiões do Município de Darcinópolis é feito três roteiros para a coleta dos RSU, onde as terças – feiras e quintas - feiras atende-se dois setores (Setor Bela Vista e Setor Bonito), as quartas – feiras o Centro e o Setor Popular. Isso é demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3 - Roteiros de coleta dos RSU em Darcinópolis/TO

Roteiro	Dia de Coleta	Localidades Atendidas
1	Terça	Setor Bela Vista e Setor Alto Bonito
2	Quarta	Centro e Setor Popular
3	Quinta	Setor Bela Vista e Setor Alto Bonito

Fonte: Próprio autor, 2020.

As Figuras 10-11 mostram diversos aspectos do sistema de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO.

Figura 10 - Serviços de transporte e disposição final dos resíduos sólidos sendo executados em Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 11- Resíduos de poda (galhada) descartados de forma inadequada pela população de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Quanto às lixeiras públicas, observou-se que o município possui contêineres, tambores e recipientes com cobertura nas cores verde e amarelo; e azul e amarelo; e brancos com a logo da prefeitura. Há identificação nas lixeiras públicas por meio de adesivos ou outras formas de identificação, alguns em avançado estágio de degradação. Sobre os tambores, os mesmos não possuem alças e são dispostos diretamente no solo, ao livre alcance de animais e vetores.

Ainda, algumas lixeiras apresentam estado precário de conservação, necessitando de substituição. Foi possível identificar lixeiras suspensas com cobertura. Por fim, os contêineres são brancos com adesivo de identificação da prefeitura, encontram-se bem deteriorados. Assim, a Figura 12 mostra algumas das lixeiras públicas observadas.

Figura 12 - Lixeiras públicas instaladas em Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Além disso, foram observadas algumas lixeiras particulares. Então, tem-se no município uma variedade de lixeiras, por exemplo: dispostas no chão, confeccionadas em metal, apoiadas sobre suporte para distanciá-las do chão, fixadas no muro, tambores de metal, até mesmo o reaproveitamento de outros recipientes, dentre outras. As lixeiras que eram confeccionadas em metal apresentavam bom estado de conservação. No entanto, foi possível notar que aquelas improvisadas pela população (Tambores, baldes e recipientes de plástico) estavam bem danificadas. A Figura 13 mostra mais detalhes das lixeiras particulares observadas em Darcinópolis/TO.

Figura 13 - Lixeiras particulares utilizadas em Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Após a coleta, os resíduos sólidos urbanos de Darcinópolis/TO são encaminhados para um vazadouro a céu aberto (lixão). O local de disposição final dos resíduos sólidos não possui nenhum ordenamento e oferece diversos riscos ao meio ambiente (Figura 14). As características desta área serão apresentadas em maiores detalhes no Item 3.6.

Figura 14 - Local de disposição final dos RSU em Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

O assentamento PA Amigos da Terra possui 159 famílias, que relataram queimar os resíduos sólidos pela maioria dos moradores. Além disso, há três pontos de descarte inadequados nessa localidade. Alguns moradores têm o hábito de separar o lixo em suas residências, tais como o vidro, metais e a realização da compostagem com o resíduo orgânico, que é utilizado, também, para a alimentação de animais domésticos.

Segundo os moradores do assentamento, no ano de 2019 foram desenvolvidas medidas de conscientização e educação ambiental no local. Em relação aos serviços de limpeza urbana, o Município de Darcinópolis/TO não presta nenhuma assistência nesse local, mas a comunidade informou que gostaria que o serviço de coleta de resíduos sólidos fosse prestado a cada 15 dias, pelo menos (Figura 15-16).

Figura 15 -16. Situação do assentamento PA Amigos da Terra.

Figura 15– Resíduos de galhada queimados



Figura 16 - Composteira



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

A mão-de-obra envolvida nos serviços de coleta dos resíduos sólidos inclui um total de 15 colaboradores permanentes, dentre colaboradores diretos da Prefeitura Municipal. A Tabela 4 apresenta de forma detalhada a mão de obra empregada em Darcinópolis/TO.

Tabela 4 - Quadro de Funcionários (função e quantidade) envolvidos na limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos no Município de Darcinópolis/TO

ID	Função/Atividade	Quantidade	Observação
1	Serviço de Capina e/ou Roçagem	2	São os mesmos que atuam no serviço de Capina e/ou Roçagem.
2	Serviço de Jardinagem e/ou Poda	2	São os mesmos que atuam no serviço de Capina e/ou Roçagem.
3	Serviço de Varrição	7	
4	Serviços especiais, tais como: praia, feira, limpeza de córregos, animais mortos, entulhos (móveis, construção civil), etc.	2	
5	Setor administrativo relacionado à gestão dos resíduos sólidos (coleta de lixo e limpeza urbana)	2	
6	Nos serviços especiais, tais como: praia, feira, limpeza de córregos, animais mortos, entulhos (móveis, construção civil), etc.	Geralmente são os que atuam na coleta domiciliar, ou seja, 2 funcionários.	São os mesmos que atuam no serviço de Jardinagem e/ou Poda, Coleta de Resíduos e Varrição.
7	Serviço de coleta de lixo domiciliar, incluso o motorista	4	Já incluído o motorista nessa contagem.

Fonte: Próprio autor, 2020.

A Prefeitura Municipal informou que fornece os equipamentos de proteção individual (EPIs) aos funcionários envolvidos nos serviços de limpeza urbana de Darcinópolis/TO. Esses são fornecidos de acordo com a necessidade do uso. Também, foi percebido que, em geral, o estado de conservação do fardamento encontra-se ótimo. Assim, tem-se o EPIs utilizados:

- Luvas
- Uniformes
- Botas e/ou calçados
- Óculos de proteção
- Boné
- Máscara
- Protetor Auricular

Para realização dos serviços de limpeza urbana, é necessária a utilização de diversas máquinas e equipamentos. A relação de máquinas e equipamentos empregados em

Darcinópolis/TO, bem como sua quantidade, estado de conservação e proprietário é apresentada na (Tabela 5). Vale ressaltar que todos são de propriedades da prefeitura. O trator e a retroescavadeira são utilizados também em outros serviços no município.

Tabela 5 - Máquinas e equipamentos utilizados nos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos em Darcinópolis/TO

ID	Equipamento	Quantidade	Estado de Conservação	Serviços Realizados
1	Trator com Carreta	01	Boa	Coleta de Resíduos Sólidos
2	Retroescavadeira	01	Boa	Coleta de Resíduos Sólidos
3	Caminhão Compactador	01	Ótima	Coleta de Resíduos Sólidos
4	Tesoura de Corte	08	Boa	Jardinagem, Poda, Capina e roçagem
5	Pá	10	Boa	Jardinagem, Poda, Capina e roçagem
6	Enxada	20	Boa	Jardinagem, Poda, Capina e roçagem
7	Roçadeira	02	Ótima	Jardinagem, Poda, Capina e roçagem
8	Vassoura	10	Ótima	Varrição
9	Carrinho de Mão	15	Ótima	Varrição

Fonte: Próprio autor, 2020.

O serviço de varrição é realizado também pela prefeitura municipal. Assim, quando questionado sobre a quantidade gerada em Darcinópolis/TO não soube informar, mas afirmou abranger toda a zona urbana. Logo, foi dito também que no centro e nos demais bairros a periodicidade é feita diariamente, no turno diurno das 7h às 17h. No entanto, as varrições não são executadas no Assentamento Amigos da Terra, na qual tem uma vila agrícola e está a 13,3 km de distância da zona urbana de Darcinópolis/TO.

Assim, tem-se trabalhando nesse setor 7 funcionários. Logo, quanto as principais dificuldades encontradas para realização deste serviço foi expressado que as intempéries, como chuva, vento, poeira e temperatura são os maiores desafios. Já as ruas sem pavimentação é onde localizam-se os pontos mais críticos para a varrição.

Assim, além da varrição existe o serviço de coleta específico de resíduo de jardinagem, poda, roçagem e capina cuja responsabilidade é também da prefeitura. Logo, de acordo com o gestor, esse resíduo é destinado para o lixão que, posteriormente, é queimado nesse local. Essa atividade é realizada mensalmente.

Além disso, no município há atividade de valorização dos funcionários pois os atuantes nesses serviços ganham insalubridade de 30%. Além do mais, declaram não ter casos correlacionados com as doenças que afetam os funcionários. Também, há menos de um ano eles receberam um treinamento a respeito da saúde do trabalhador no qual foi ministrado por uma empresa especializada de Araguatins/TO.

Além dos serviços já mencionados, a Prefeitura Municipal ainda realiza alguns serviços de natureza especial. Estes serviços incluem a coleta de resíduos comerciais, limpeza de feiras, limpeza de praias, pintura de meio-fio, limpeza de boca de lobo, coleta de animais mortos e mutirão de limpeza. Apenas os resíduos comerciais são coletados nos dias da coleta domiciliar (terça, quarta e quinta-feira), já os outros são realizados conforme demanda e não há estimativa da quantidade de resíduos produzida. Todos os resíduos são encaminhados ao Lixão municipal, inclusive os animais mortos.

Conforme declarado pela gestão, não há incentivo no município para coleta seletiva por isso não é realizado essa atividade. A data em que se comemora o aniversário da cidade e a temporada de praia são eventos esporádicos que contribuem consideravelmente para a geração de resíduos sólidos. Logo, a limpeza dos resíduos gerados nesses eventos esporádicos é realizada na semana do evento. No entanto, não há um plano de coleta diferenciado durante ou após esses eventos. Além disso, segundo informações da gestão do município de Darcinópolis/TO, existem ações de Educação Ambiental voltadas para os resíduos sólidos. Pois, a prefeitura realiza palestras em assentamentos e em escolas do município.

Por fim, a Prefeitura realiza a coleta de resíduos de serviços de saúde (RSS) de unidades públicas e de algumas unidades particulares, através de empresa contratada. A geração e o gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS) serão abordados em maiores detalhes no Item 3.1.1.

3.3.2 Prognóstico

A coleta deverá ser realizada em 100% da área urbana de Darcinópolis/TO e, do mesmo modo, no assentamento PA Amigos da Terra. Apesar do acondicionamento estar a cargo do gerador, a administração municipal deve exercer as funções de regulamentação, educação e fiscalização.

Assim, cabe aos geradores de resíduos domésticos e comerciais acondicionarem em sacos plásticos, sacolas plásticas, embalagens de papelão e dispô-los nas lixeiras posicionadas em frente às residências, comércios ou em pontos estratégicos até a coleta. Cabe ressaltar que as embalagens devem estar bem amarradas e acondicionadas em locais que fiquem fora do alcance de animais.

O manuseio e a coleta dos resíduos domésticos e comerciais é indispensável a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's) para assegurar as condições de segurança, saúde e higiene dos trabalhadores envolvidos. Dessa forma, a coleta dos resíduos domésticos, os funcionários envolvidos no trabalho deverão utilizar equipamentos de proteção individual, incluindo: uniformes com identificação, protetor solar, bonés, luvas, botas e capas de chuva.

Também, como forma de diminuir custos remenda-se a otimização do roteiro de coleta por meio da realização de estudos específicos de roteirização para a coleta e transporte, visando a minimização dos custos do sistema. Uma boa opção para otimizar os serviços de transporte de pequenas cargas é através do uso de motocicletas e semirreboque (caretinha).

Além disso, incentivar a população a ter o hábito de separar os materiais recicláveis para a conseqüente valorização desses materiais. Particularmente apoio e incentivo a Programas de Educação Ambiental nas escolas. Para fortalecer, a implementação de pontos de entrega voluntaria, Eco Pontos, a fim de acondicionar resíduos inorgânicos (papel, vidro, plástico e metal) e rejeitos (tecidos velhos, fraldas descartáveis, papel higiênico, calçados velhos, etc.). Esses devem ser implantados em locais estratégicos no município, inclusive no assentamento PA Amigos da Terra.

Fortalecer a conscientização, sensibilizar a população por meio de campanhas educativas permanentes sobre a necessidade da minimização da geração dos resíduos sólidos na fonte, como também da importância da separação, do acondicionamento e disposição adequada dos rejeitos para a coleta, fundamentado na Campanha de Educação Ambiental dos 3R's: Reduzir, Reutilizar e Reciclar.

Outra forma é através do incentivo da compostagem doméstica e/ou comunitária, e a utilização do composto produzido em hortas e jardins. Bem como, promover uma forma de cobrança para o cidadão que não aderir de forma voluntaria ao sistema de coleta seletiva. Para fortalecer, a Administração Municipal deve elaborar Leis específicas para oferecer respaldo às Ações e Programas Ambientais da Prefeitura em relação aos Resíduos Sólidos.

5.5 Geração *Per Capita* dos Resíduos Sólidos e estrutura do SLU e MRS

3.4.1 Diagnóstico

De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS, 2019), a geração *per capita* brasileira de resíduos sólidos domiciliares no ano de 2017 foi equivalente a 0,95 kg/hab.dia (347 kg/hab.ano). No âmbito estadual, o Tocantins gera, aproximadamente, 23.898,2 ton/mês de resíduos sólidos, sendo que o índice *per capita* de geração desses resíduos é subdividido em quatro categorias (Tabela 6).

Tabela 6 - Índice *per capita* de geração desses resíduos no Tocantins

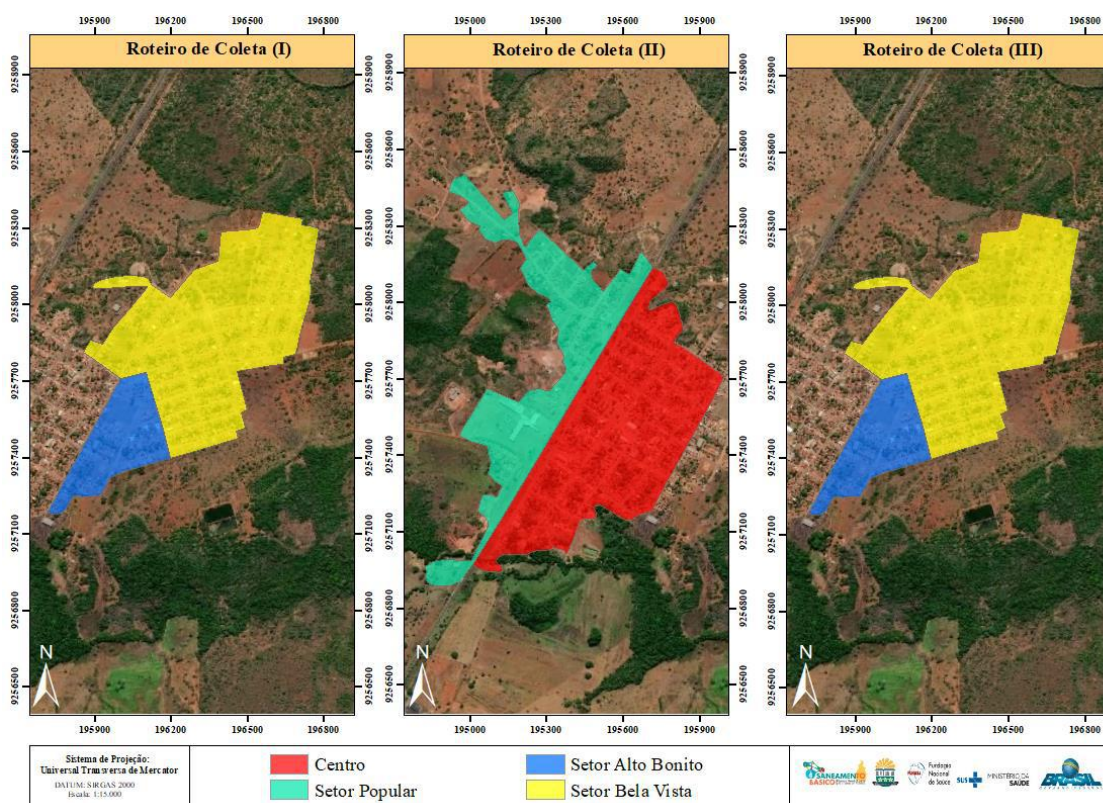
Categoria	Geração (kg/hab.dia)	Habitantes
01	0,78	Acima de 100.001
02	0,59	Entre 25.001 e 100.000
03	0,53	Entre 5.001 e 25.000
04	0,5	Até 5.000

Fonte: TOCANTINS (2017).

Os resíduos sólidos de Darcinópolis/TO são coletados três vezes na semana no período diurno e noturno, terça-feira, quarta-feira e quinta-feira das 3h às 12h atendendo toda a área urbana do município, porém a zona rural não é atendida. Com isso, tem-se no município a geração de aproximadamente 18 m³ por dia. Então, após a coleta esses resíduos são dispostos no vazadouro municipal.

Assim, para a realização da coleta disseram ter um roteiro pré-estabelecido, todavia os setores de coleta utilizado não é estabelecida pelo Plano Diretor de Limpeza Urbana (PDLU). Desse modo, a primeira área atende o setor Bela Vista e Alto Bonito, nas terças-feiras. Já a segunda, ampara o Centro e o setor Popular nas quartas-feiras; e a última região coleta no setor Bela Vista e Alto Bonito nas quintas-feiras (Figura 17).

Figura 17 – Área de coleta do resíduo domiciliar de Darcinópolis/TO



Fonte: Próprio autor, 2020.

A população atendida foi obtida somando-se a população urbana estimada para o ano de 2019 (4.044 habitantes), obtida através dos dados do Censo de 2010 realizado pelo IBGE e estimativa populacional do IBGE para o ano de 2019. A população urbana estimada para o ano de 2020 foi obtida considerando-se a estimativa populacional total para o ano de 2019 (6.174 habitantes) extraído do Censo de 2010 realizado pelo IBGE.

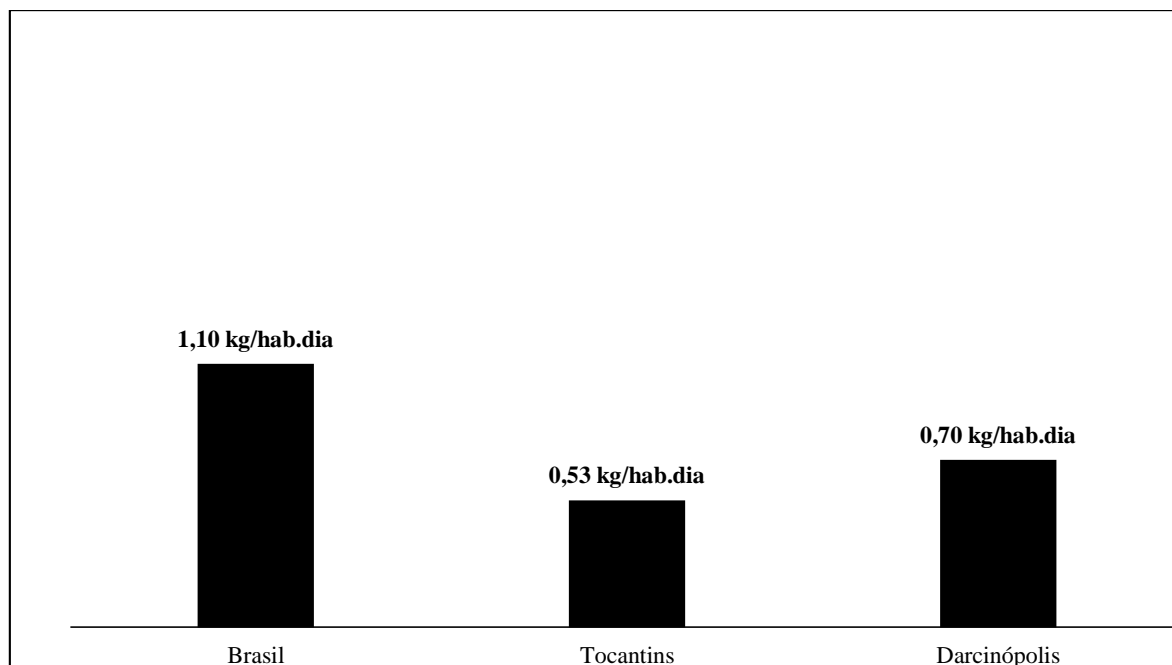
Assim, a partir da taxa de geração é possível determinar a geração *per capita* de resíduos sólidos em relação a população urbana desse município. O número populacional urbano estimado para o Município de Darcinópolis/TO no ano de 2020 corresponde a 4.105 habitantes, e da zona rural corresponde a 2.069 habitantes.

Sendo assim, o resultado obtido para o peso específico real (ρ_R) de resíduos sólidos foi de $159,53 \text{ kg/m}^3$, com a aplicação dessas equações apresentadas obteve-se a geração *per capita* de resíduos no município de Darcinópolis/TO equivalente à $0,70 \text{ kg/hab.dia}$ (Figura 18).

Observa-se que a geração *per capita* de resíduos sólidos em Darcinópolis/TO está 36,36 % abaixo do que a média brasileira, pois no Plano Nacional de Resíduos Sólidos esse índice no cenário nacional corresponde a $1,10 \text{ kg/hab.dia}$ (Brasil, 2012). Já no âmbito estadual esse índice municipal está 1,4 vezes maior do que média tocantinense, dado que os municípios do Estado

do Tocantins entre 5.001 e 25.000 habitantes a geração *per capita* de resíduos sólidos informada no Plano Estadual de Resíduos Sólidos corresponde a 0,53 kg/hab.dia (Tocantins, 2017).

Figura 18 - Geração *Per Capita* de Resíduos Sólidos no âmbito nacional, regional, estadual e municipal



Fonte: Brasil (2012), Tocantins (2017) e Equipe PMSB/FUNASA (2020).

3.4.2 Prognóstico

Com base nos dados do diagnóstico sugere-se a redução da geração per capita de resíduos sólidos urbanos. Então, como base a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos prioriza a não geração, pois deve-se refletir sobre onde não gerar, o que não gerar e como sustentar o processo, além de trabalhar as outras esferas, como a redução, reutilização e reciclagem. É fundamental estimular a participação da população na Gestão Integrada de Resíduos Sólidos através da produção e divulgação de material educativo de forma a conscientizar e sensibilizar a população por meio de campanhas educativas permanentes sobre a necessidade da minimização da geração dos resíduos sólidos na fonte, como também da importância da separação, do acondicionamento e disposição adequada dos resíduos para a coleta.

A campanha de educação ambiental deve ser pautada nos 3R's (Reduzir, Reutilizar e Reciclar) em todos os âmbitos a fim de buscar o incentivo de mudanças de hábitos quanto à redução de consumo, reutilização de materiais e embalagens, sensibilização e conscientização na hora da compra. A campanha atenderá principalmente as escolas públicas e privadas do Município, levando o incentivo não só para os estudantes, mais fazendo que com eles levem

essas informações para dentro de suas casas, através de folhetos informativos e palestras. E no final de cada palestra fazer com que os estudantes fixem bem o conteúdo elaborando jogos e atividades educativas. O evento acontecerá pelo menos 3 vezes na semana em diferentes escolas do município no ano de 2020. Apoiar e incentivar programas contínuos de Educação Ambiental nas escolas com incentivo de hábito na população para separação dos materiais recicláveis para a consequente a valorização desses materiais.

5.6 Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos

3.5.1 Diagnóstico

Para calcular a geração Per Capita de resíduos é necessário informações básicas como a quantidade de resíduos produzidos no município e o número de pessoas que habitam este local. A Tabela 7 indica, em ordem de grandeza, as classes dos materiais, os respectivos pesos e as porcentagens correspondentes de cada uma.

Tabela 7 - Caracterização quali-quantitativa dos resíduos sólidos urbanos de Darcinópolis/TO

Material	Peso (Kg)	Proporção
Matéria Orgânica	78,10	49,68%
Papelão	26,80	17,05%
Plástico Filme	12,50	7,95%
Plástico Rígido	11,15	7,09%
Rejeitos	10,60	6,74%
Têxtil	5,60	3,56%
Papel	3,10	1,97%
RCC*	2,65	1,69%
Vidro	2,15	1,37%
Metais	2,00	1,27%
Tetra Pack	1,25	0,80%
REE**	0,70	0,45%
Isopor	0,40	0,25%
RSS***	0,20	0,13%
TOTAL	157,20	100%

*Resíduos da Construção Civil

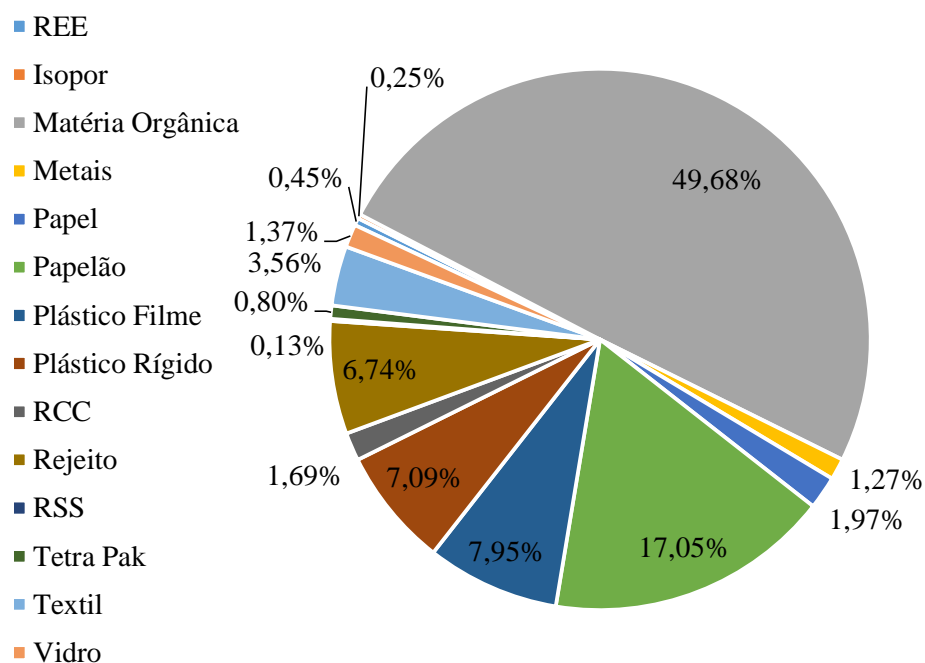
** Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônicos

***Resíduos de Serviços de Saúde

Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

A Figura 19 retrata a participação de cada classe de material no volume total de resíduos e a Figura 20, os 78,10 kg de matéria orgânica presentes na amostra dos resíduos sólidos do município.

Figura 19 - Composição da massa de resíduos sólidos descartados em Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

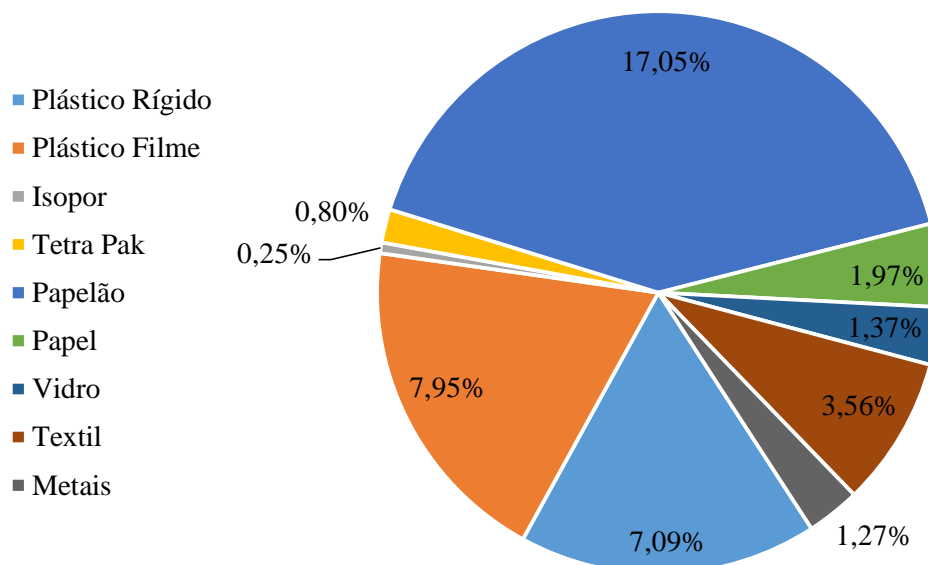
Figura 20 - Quantidade total de matéria orgânica presente na amostra dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

A Figura 21 traz a representatividade de cada classe de resíduos secos em relação à massa total de resíduos secos, ou seja, excluídos rejeitos, matéria orgânica (resíduos úmidos), REE, RCC e RSS. Os resíduos secos possuem potencial para reciclagem e, por isso, sua amostragem é essencial para o desenvolvimento da estratégia de aproveitamento de resíduos em Darcinópolis/TO.

Figura 21- Composição da massa de resíduos sólidos secos descartados em Darcinópolis/TO

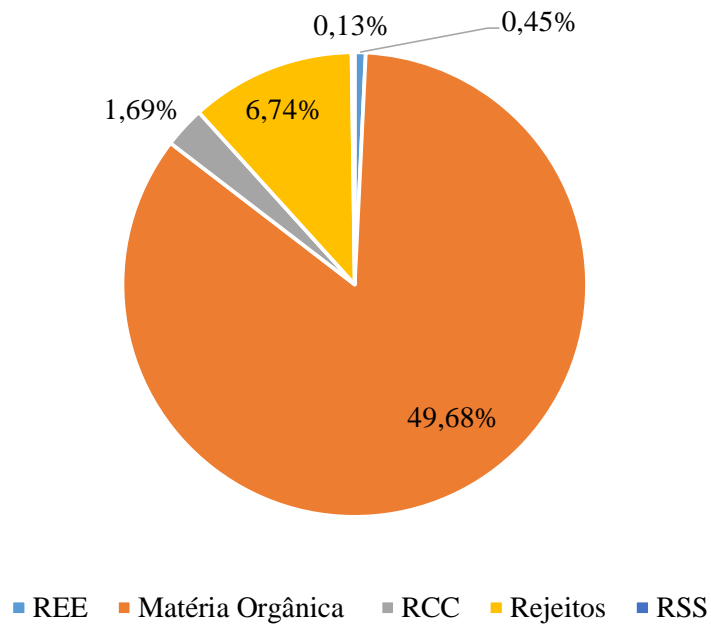


Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Observa-se que o percentual de rejeitos, materiais que ainda não têm potencial viável para o Município para reaproveitamento ou tratamento, é de 6,74%, ou seja, 93,26% dos resíduos têm potencial para reaproveitamento ou tratamento. Dentre os resíduos possíveis para reaproveitamento/tratamento, temos: os resíduos úmidos, resíduos secos, borracha, REE, RCC e RSS. A Figura 22 mostra a proporção de resíduos úmidos, resíduos secos, REE, RCC, RSS e rejeitos na massa total de resíduos amostrados em Darcinópolis/TO.

No lixão foram encontrados Resíduos de Serviço de Saúde (RSS). Porém, cabe enfatizar que esses devem receber tratamento e disposição final ambientalmente adequada, como: autoclavagem, micro-ondas e incineração (Figura 23).

Figura 22 - Proporção dos Resíduos Úmidos, Resíduos Secos, REE, RCC, RSS e Rejeitos em Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 23 - RSS encontrados na fase de amostragem dos resíduos sólidos de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

3.5.2 Prognóstico

Após análise do diagnóstico de Darcinópolis/TO é aconselhável um Gerenciamento Integrado a partir da Gestão Participativa, ou seja, a integração da população com os órgãos responsáveis, pois o gerenciamento integrado dos resíduos deve começar pelo conhecimento de suas características. Sugere-se construir aterros sanitários diminuindo a geração de resíduos, também a contaminação do solo, água e ar. Foi possível observar uma geração de 6,74% de rejeitos no Município. Os mesmos devem ser segregados dos demais resíduos durante o processo de triagem e encaminhados ao aterro sanitário

A fração reciclável é constituída por materiais que apresentam a possibilidade de se tornarem insumo para a fabricação de novos produtos. Então, para uma melhor organização dos resíduos sugere-se fazer o processo de triagem, que consiste na separação dos materiais que serão encaminhados para a reciclagem, de acordo com suas características físicas e químicas, essa é uma etapa essencial no processo de reciclagem, sendo considerado o passo inicial para a produção de novos produtos.

No aterro sanitário deverá conter além de um local para fazer a triagem, um galpão onde os resíduos serão armazenados até que lhes seja dada a destinação final adequada. Esse galpão será dividido em baias (espaços fechados e protegidos contra agentes externos) com cada resíduo sendo destinado a uma baia diferente.

Por outro lado, a fração orgânica, corresponde à parcela “úmida” dos resíduos, condiz em peso a 49,68% dos resíduos. Devido a grande parcela de resíduos orgânicos gerados, é recomendado uma usina de compostagem para tratamento, a qual poderá ser construída nas proximidades da área do lixão.

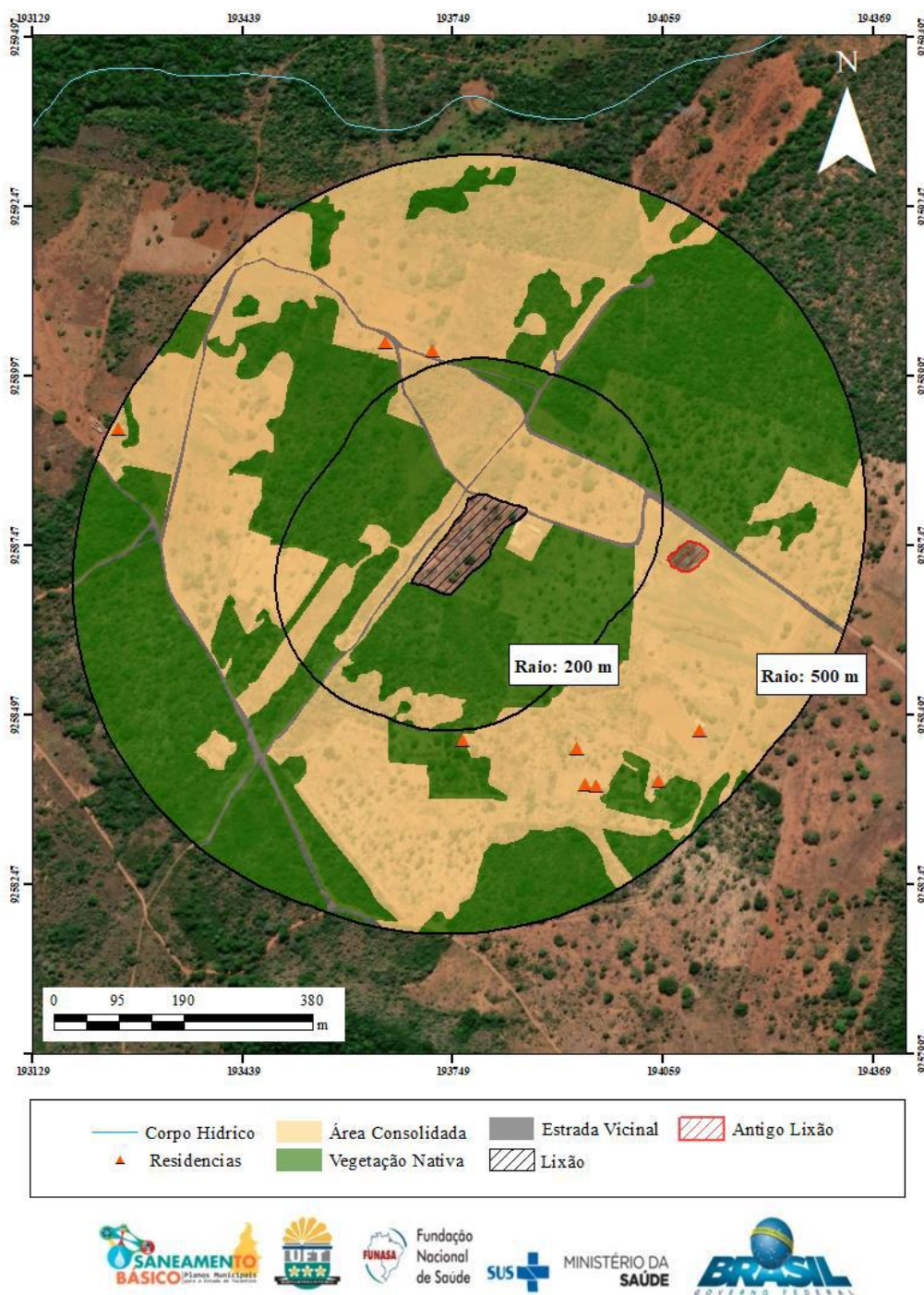
Por fim, promover a caracterização física dos Resíduos sólidos domiciliares a cada dois (02) anos, de forma a contribuir com o monitoramento das características desse tipo de resíduo, produzido no município de Darcinópolis/TO. Uma das vantagens desse monitoramento é o controle dos percentuais de cada resíduo gerado no Município.

5.7 Situação Atual das Áreas de Disposição Final dos Resíduos Sólidos

3.6.1 Diagnóstico

A área do atual do Lixão Municipal, com 1,10 ha pertence à Prefeitura, localizada dentro do Município de Darcinópolis/TO, mas fora do perímetro urbano (Long.: 193796.23 m E Lat.: 9258792.27 m S - UTM Sirgas 2000 - Zona 23S) com proximidades à áreas de atividade agrícola e/ou pecuária, mata ciliar, residências, dentre outros. Além de localizar domicílios no raio de 500m do lixão. A Figura 24 ilustra as componentes observadas da área.

Figura 24 - Mapa da Área do lixão no Município de Darcinópolis/TO



Fonte: Próprio autor, 2020.

A área de vazadouro a céu aberto, conhecido por lixão, é o local de disposição final dos resíduos sólidos do município de Darcinópolis/TO. Sendo assim, está em desacordo com o que dispõe a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010). Inicialmente, o Município ocupou cinco áreas diferentes de disposição, todas identificadas no item 3.7 (passivos ambientais).

A área do lixão fica, aproximadamente, 2,63 km da sede da Prefeitura Municipal de Darcinópolis/TO. Além do mais, o antigo lixão foi desativado por volta de quatro anos atrás. Cabe ressaltar que não há nenhum plano de recuperação da área do lixão. A Tabela 8 apresenta distâncias das estruturas e seu percentual no raio de 500 metros. Na figura 25 é apresentado o mapa de acesso do lixão a prefeitura municipal.

Tabela 8 - Área e percentual de atributos próximos à 500m da área do lixão no Município de Darcinópolis/TO

Raio de 500 m		
Classe	Área (ha)	Percentual
Lixão	1,10	1,06%
Vegetação Nativa	50,18	48,56%
Área Consolidada	49,74	48,14%
Antigo Lixão	0,17	0,16%
Estrada Vicinal	2,14	2,07%
Total	103,33	100%

Fonte: Próprio autor, 2020.

Figura 25 - Mapa de acesso do lixão à prefeitura municipal de Darcinópolis/TO



Fonte: Próprio autor, 2020.

Foi informado, também, que o município de Darcinópolis/TO tem possibilidade de implementar soluções compartilhadas com outros municípios, no caso em questão seria

Palmeiras do Tocantins/TO. Logo, essa intenção existente para a disposição final do resíduo sólido urbano do município é o aterro consorciado. Assim, a contribuição de cada usuário seria financeira. No entanto, não existe nenhuma medida, tampouco iniciativa ou projeto para a recuperação da área contaminada pelo lixão.

O lixão recebe os resíduos domiciliares, os resíduos de limpeza urbana, os resíduos de estabelecimentos comerciais e os resíduos da construção civil, através do sistema de coleta e transporte da Prefeitura, que realiza o serviço mediante caminhão compactador, trator com carreta e retroscavadeira (Figura 26-31).

Figura 26 - Fumaça no lixão de Darcinópolis/TO



Figura 27 - Lixão de Darcinópolis/TO



Figura 28 - Lixão de Darcinópolis/TO



Figura 29 - Lixão de Darcinópolis/TO



Figura 30 - Lixão de Darcinópolis/TO



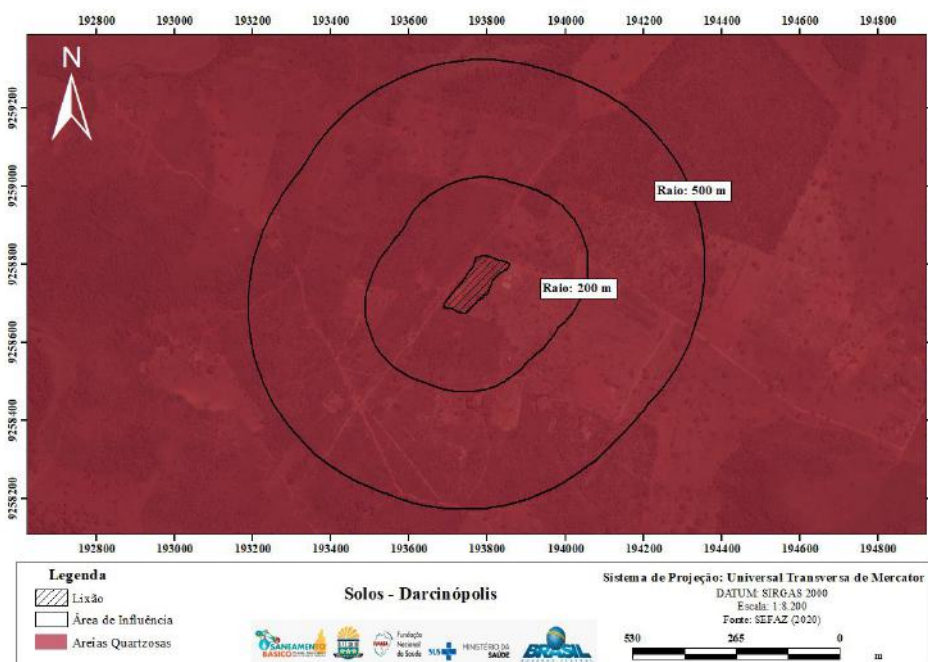
Figura 31 - Latas de tinta dispostas no lixão de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

As Areias Quartzosas ou Neossologiaia Quartzarenicos foram encontradas em toda a área do lixão (Figura 32). Sendo assim, apresentam textura arenosa (85% ou mais de fração areia) e representam 15% da área do cerrado. São solos cuja estrutura é formada basicamente de grãos de quartzo, sendo, portanto, altamente suscetíveis à erosão, apresentam drenagem excessiva, baixa retenção de água e lixiviação de nutrientes. Quimicamente são pobres em bases trocáveis, alics e a capacidade de troca catiônica desses solos depende quase que exclusivamente da matéria orgânica (EMBRAPA, 1999).

Figura 32 - Solos encontrados no município de Darcinópolis/TO



Fonte: Próprio autor, 2020.

3.6.2 Prognóstico

Segundo a resolução COEMA N.º 07/2005, para fins de enquadramento do porte de aterros sanitários e unidades de reciclagem ou compostagem de resíduos sólidos urbanos, será considerado o número de habitantes dos aglomerados urbanos, segundo o IBGE (2020), municípios com até 20.000 (vinte mil) habitantes, poderá adotar um aterro de pequeno porte. Complementar a essa informação, a norma NBR 15849 (ABNT, 2010) se enquadra como aterro de pequeno porte aqueles em que a geração de RSU não ultrapasse 20 ton/dia.

Dessa forma, o presente aterro será projetado de acordo com as configurações de um aterro sanitário de pequeno porte por se enquadrar em ambos diplomas legais. Assim, acarreta em diversas simplificações no projeto. Então, na Tabela 9 encontra-se as recomendações da norma NBR 15849 (ABNT, 2010), para aterro de pequeno porte e as condições disponíveis no presente caso.

Tabela 9 - Recomendações da norma NBR 15849 da ABNT (2010)

	Recomendações (NBR 15849)	Projeto proposto
Permeabilidade do solo	Pouco permeável	Elevada permeabilidade
Distância do curso de água	> 200 m	580 m
Declividade da área	1 a 30 %	1,5%
Distância de núcleos populacionais	> 500m	1500
Vida útil	> 15 anos	20 anos

Fonte: NBR 15849, 2010 e próprio autor, 2020.

A seleção de uma área adequada para implantação de um aterro implica diminuição de custos, por evitar gastos desnecessários. Então, a prefeitura municipal de Darcinópolis/TO, desde 1997, dispõe de uma área que vem sendo utilizado como lixão. Esse local só não é atendido pela NBR 15849 a permeabilidade do solo. Por ser um espaço já consolidada pode-se, desta forma, reduzir custos com desapropriação, atrasos na implantação do aterro e conflitos socioambientais.

Então, para a construção do aterro é necessário a implementação do aceiro ou linha de defesa, que segundo SOARES (1985), são técnicas preventivas destinadas a quebrar a continuidade do material combustível. Constituem-se basicamente de faixas livres de vegetação, onde o solo mineral é exposto, distribuídas através da área florestal, de acordo com as necessidades de proteção.

Dessa forma, na plataforma do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) buscou a Temperatura Média Compensada e Umidade Relativa do Ar a fim de aplicar Índice de Angstron para encontrar o grau de risco de incêndio na região (Tabela 10). No entanto, vale ressaltar que

por não ter informações do município de Darcinópolis/TO, os cálculos foram feitos com as informações do município mais próximo, Araguaína/TO que fica à 93,1km.

Tabela 10 - Cálculos mensais do índice de Angstron de acordo com Temperatura Média Compensada e Umidade Relativa do Ar de Araguaína

Normal Climatológica de Araguaína			
	Temperatura Média Compensada - Bulbo Seco (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)	Índice de Angstron (B)
Janeiro	25,1	86,4	4,51
Fevereiro	25,1	86,7	4,525
Março	25,1	87,6	4,57
Abril	25,3	86,3	4,485
Mai	25,2	81,8	4,27
Junho	24,3	73,1	3,925
Julho	24,2	65	3,53
Agosto	25,1	59,2	3,15
Setembro	26	66,5	3,425
Outubro	25,7	79,1	4,085
Novembro	25,4	84,1	4,365
Dezembro	25,1	86,3	4,505
Ano	25,10	78,5	4,115

Fonte: INMET (2020) e próprio autor.

Com base nos resultados apresentados na Tabela 10, pode-se observar que todos os valores de “B” encontram-se superior a 3,0. Por conseguinte, a localidade apresenta condições mínimas para ocorrência de incêndios florestais. Então, fundamentado no baixo risco de incêndios, somado com a restrição de área para construção conclui-se que será necessário implementar um aceiro com uma faixa de 20 metros, totalizando uma área de 11.545 m².

Após a linha de defesa, deve-se implementar a cortina de vegetação no entorno da área, pois, exerce a função de isolamento e proteção do aterro, além de amenizar o impacto visual causado pelo aterro e aumentar a segurança. Essa área é considerada uma zona de amortecimento de impactos evitando que, em virtude do crescimento urbano acelerado, sejam construídas moradias no entorno do aterro. Assim, a faixa da barreira vegetal terá 3m no entorno do aterro, totalizando uma área de 1.530 m².

Os aterros sanitários de pequeno porte podem ser feitos em valas, trincheiras, encosta e em área, dependendo da topografia da área em questão. O método na formatação em área, tendo como objetivo verificar a viabilidade técnica e econômica da implantação do aterro sanitário de pequeno porte como alternativa, para redução dos problemas causados pela disposição final incorreta de resíduos sólidos urbanos em Darcinópolis/TO.

A avaliação em áreas deve ter uma relação sustentável com os custos de implantação e a vida útil. Dessa forma, é necessário calcular o volume diário de resíduos gerados, junto ao volume ideal para as trincheiras.

Para a realização dos cálculos contido no foi usado os valores do peso Específico do Lixo Urbano de 0,1595 ton./m³, Coeficiente de Compactação de 0,4 ton./m³, Produção Média de Lixo 0,7 kg/hab./dia e projeção populacional entre 2021 e 2041 (ANEXO II). A partir desses valores, foi possível dimensionar a geração de resíduos em 20 anos, e estimar o volume necessário para cada trincheira.

Pode-se concluir que será necessária uma área que consiga comportar um volume de 15.569,389 m³. Para isso, será necessário um volume útil de 23.002,5 m³. Porém, reitero a necessidade de subtrair 30% desse volume, pois esse espaço será preenchido com o recobrimento diário de terra sobre os resíduos sólidos. Dessa forma, terá o volume de 16.101,750 m³.

Esse preenchimento de terra é o lançamento de uma camada do material de cobertura de solo, e compacta-se o solo com o rolo compactador manual, aproximadamente 155 kg, em passadas de ida e volta, fechando-se a célula ao final de cada jornada de trabalho. O sistema de cobertura tem a função de evitar a proliferação de vetores, diminuir a taxa de formação de lixiviados, reduzir a exalação de odores e impedir a saída descontrolada do biogás.

Ao final da vida útil da célula, a cobertura final deve ter aproximadamente 60 cm, recoberta de terra fértil, sobre a qual se pode semear gramíneas dependendo da utilização futura prevista para a área, uma vez que essa cobertura tem o objetivo evitar a infiltração de águas pluviais, que resulta em aumento do volume de lixiviado, bem como no vazamento dos gases gerados na degradação da matéria orgânica para a atmosfera.

Definiu-se o plano de ocupação da área, área superficial das valas, aceiro, cortina verde, galpão com escritório e estação de tratamento. Também, a projeto de ocupação do aterro, buscou-se a disposição das trincheiras no terreno o acompanhamento das curvas de nível de tal forma que seja reduzida ao mínimo a necessidade de movimentação de terra, bem como facilitar o acesso do caminhão de coleta (Tabela 11).

Tabela 11 - Planejamento para ocupação do Terreno

	Área ocupada m ²	%
Passivo Ambiental	9.213	20,87
Área de construção das Valas	8.960	20,30
Aceiro	11.545	26,15
Cortina Verde	1.530	3,46

Central de triagem com Escritório	1.644	3,72
Estação de Tratamento	1.373	3,11
Livre	9.872	22,36
Área Total	44.137	100

Fonte: Próprio autor, 2020.

Além disso, para evitar a entrada de água de escoamento superficial deve-se implementar um sistema de drenagem. Pois, além de aumentar o volume de lixiviados, o escoamento de águas superficiais gera erosão, o que pode causar a destruição da camada de cobertura e taludes.

Os líquidos percolantes gerados com a degradação dos resíduos nas trincheiras devem ser canalizados para fora do sistema de disposição a fim de receberem o tratamento adequado. Por isso, disponibilizou-se uma área de 1.373 m² para a construção de uma estação de tratamento.

Cabe salientar que as trincheiras deverão ser projetadas com sistema de impermeabilização nas laterais e fundos, visto que se deve conter os resíduos aterrados e os líquidos gerados sem permitir a poluição ambiental. Então, o projeto deverá prever a instalação de mantas impermeáveis de polietileno de alta densidade (PAD) ou similares.

A degradação anaeróbia que ocorre dentro das trincheiras desenvolve gases, principalmente, metano e dióxido de carbono. Para evitar a formação de bolsões dentro das trincheiras, além de ocupar área dos resíduos, é necessário projetar um sistema de drenagem de gases. Por estarem misturados à massa de resíduos, a drenagem deve ser tanto horizontal quanto vertical, contudo, dependendo do tamanho das trincheiras a drenagem vertical é suficiente.

Por fim, por se tratar de uma zona rural reitera-se a necessidade de uma área de 15.447,95 m², para ser destinada como reserva legal. De acordo com a Lei nº 12.651/2012, todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente. Logo, deve-se destinar 35% (trinta e cinco por cento) no imóvel situado em área de Cerrado.

Além disso, por mais que as projeções do aterro foram orientadas nas configurações de trincheiras nada impede que ao final do horizonte de 20 anos seja implantado acima das valas o sistema de disposição em pirâmide a fim de otimizar o espaço já consolidado.

Reitera-se a necessidade de maiores estudos geológicos na localidade como a caracterização do solo para a obtenção de dados quanto a sua textura, umidade, densidade aparente, permeabilidade e limites de consistência a fim de determinar fatores importante, como a coeficiente de permeabilidade, para a implantação do aterro sanitário. É indispensável buscar estudos *in-loco* sobre as águas do subsolo uma vez que a determinação dos parâmetros relacionados ao comportamento das águas subterrâneas são muito importantes, pois permitem avaliar o potencial poluidor da área proposta e fazer considerações preliminares sobre o que

deve ser feito para evitar a contaminação pela percolação dos lixiviados uma vez que a área é composta por solo com alta permeabilidade.

5.8 Principais Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos

3.7.1 Diagnóstico

No Município de Darcinópolis/TO foram identificadas cinco antigas áreas de lixão que estão desativadas. De acordo com a entrevista, os resíduos sólidos do Município são acondicionados em coletores e transportados ao lixão, não havendo nenhuma padronização. No lixão não há sistema de drenagem de chorume e canalização dos gases produzidos no lixão, favorecendo a contaminação do solo, águas superficiais e subsuperficiais. Portanto, estas são as antigas áreas do lixão:

A primeira sendo área localizada nas coordenadas geográficas long.: 196692.96 m E e lat.: 9258044.61 m S. Logo, está localizada cerca de 1,50 km de distância da prefeitura de Darcinópolis/TO. Porém, não souberam informar quando foi desativada (Figura 33).

Figura 33 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica Long.: 196692.96 m E e Lat.: 9258044.61 m S



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Segunda antiga área do lixão está localizada cerca de 1,04 km de distância da prefeitura de Darcinópolis/TO. Logo, as coordenadas geográficas são Long.: 195228.19 m E Lat.: 9258359.19 m S. Assim, essa foi declarada que a cerca de 20 anos atrás foi desativada (Figura 34).

Figura 34 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica Long.: 195228.19 m E e Lat.: 9258359.19 m S



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

A terceira área de disposição do resíduo sólido encontra-se nas coordenadas geográficas long.: 196792.43 m E e lat.: 9257845.34 m S., ou seja, localiza-se cerca de 1,55 km de distância da prefeitura de Darcinópolis/TO. Já essa área em questão foi desativada aproximadamente há 10 anos (Figura 35).

Figura 35 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica long.: 196792.43 m E e lat.: 9257845.34 m S



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Já a quarta, antiga área do lixão municipal, foi desativada por volta de cinco anos e está localizada na margem da rodovia estadual TO-134 e aproximadamente há 2,94 km de distância da prefeitura de Darcinópolis/TO, nas coordenadas geográficas Long.: 193005.01 m E e Lat.: 9257445.87 m S. Além do mais, esse antigo lixão teve uma área de disposição de resíduos sólidos em torno de 3.598 m² (Figura 36).

Figura 36 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica long.: 193005.01 m e e lat.: 9257445.87 m S



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Por último, a quinta, antiga área do lixão, foi desativada há aproximadamente cinco anos, com uma área ocupada de 1.733 m². Com isso, localiza-se há 2,25 km de distância da prefeitura de Darcinópolis/TO e também próximo a atual lixão aproximadamente 380 metros de distância. Em suma, a área em questão encontra-se nas coordenadas geográficas Long.: 194103.85 m E e Lat.: 9258738.28 m S (Figura 37).

Figura 37 - Antiga área do lixão, coordenada geográfica long.: 194103.85 m E e lat.: 9258738.28 m S



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Durante as atividades em campo, outro passivo ambiental encontrado foi o atual vazadouro do município. Nele, observou-se que são dispostos os resíduos dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, os resíduos eletroeletrônicos e os resíduos de

construção civil (Figura 38). De acordo com o questionário aplicado junto aos gestores do Município, os RCC são coletados e dispostos no lixão, terrenos baldios e margens de estradas. Além disso, a área referida é utilizada unicamente pela prefeitura.

Figura 38 - Disposição dos resíduos sólidos no lixão do município de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Além dos passivos ambientais citados foram identificados no município dez pontos na zona urbana (Figura 39 - 49), 7 (sete) pontos na estrada vicinal e rodovia (Figura 59 - 62) e 3 pontos no assentamento PA amigos da terra (Figura 59 - 62) de locais onde são descartados inadequadamente dos resíduos sólidos do município de Darcinópolis/TO. Em suma, tem-se um total de 21 (vinte e um) pontos (ANEXO IV).

Figura 39 - 001 - Rua Princesa Isabel



Figura 41 - 003 - Avenida Tocantins

Figura 40 - 002 - Rua São Lourenço



Figura 42 - 004 - Avenida Araguaia



Figura 43 - 005 - Avenida das Laranjeiras



Figura 44 - 006 - Rua Sete de Setembro



Figura 45 - 007 - Rua Sete de Setembro



Figura 46 - 008 - Rua Alvino Martins



Figura 47 - 009 - Rua Princesa Isabel

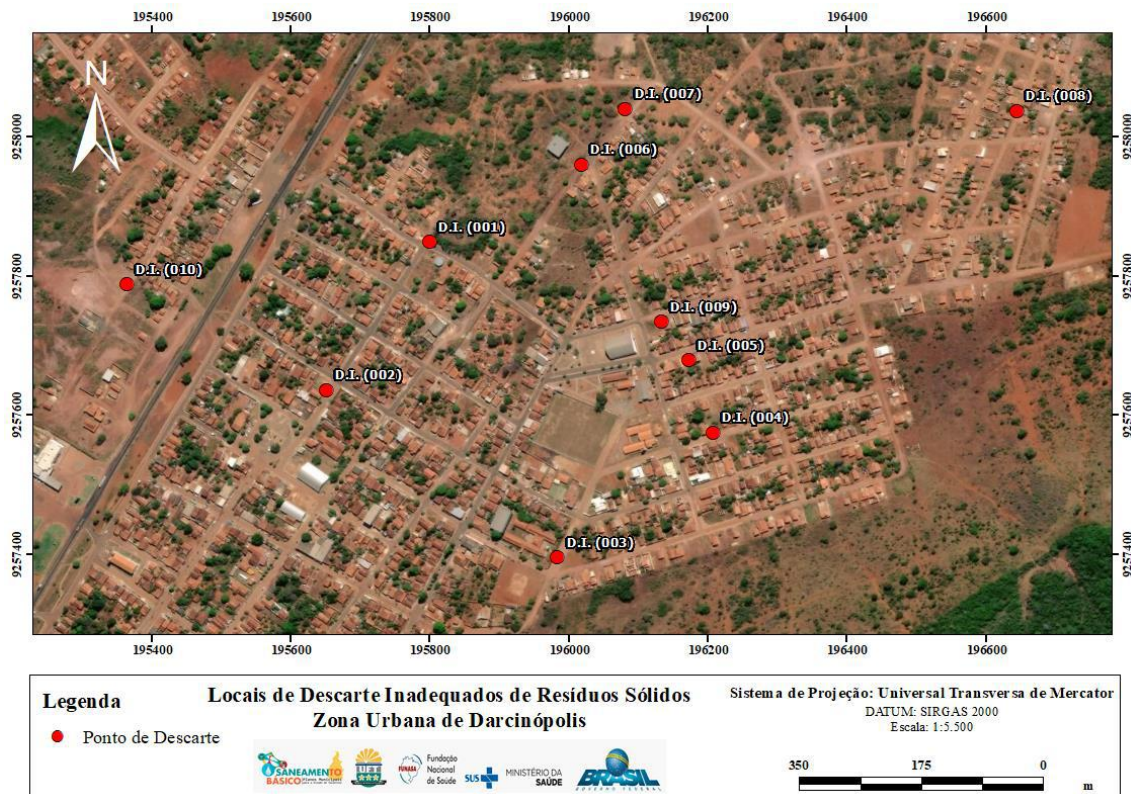


Figura 48 - 010 - Rua do Posto Telefônico



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 49 - Locais de disposição inadequada na zona urbana de Darcinópolis/TO



Fonte: Próprio autor, 2020.

Figura 50 - 001 - Rodovia TO 134



Figura 51 - 002 - Rodovia TO 134



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 52 - 001 - Estrada Vicinal



Figura 53 - 002 - Estrada Vicinal



Figura 54 - 003 - Estrada Vicinal



Figura 55- 004 - Estrada Vicinal



Figura 56- 005 - Estrada Vicinal

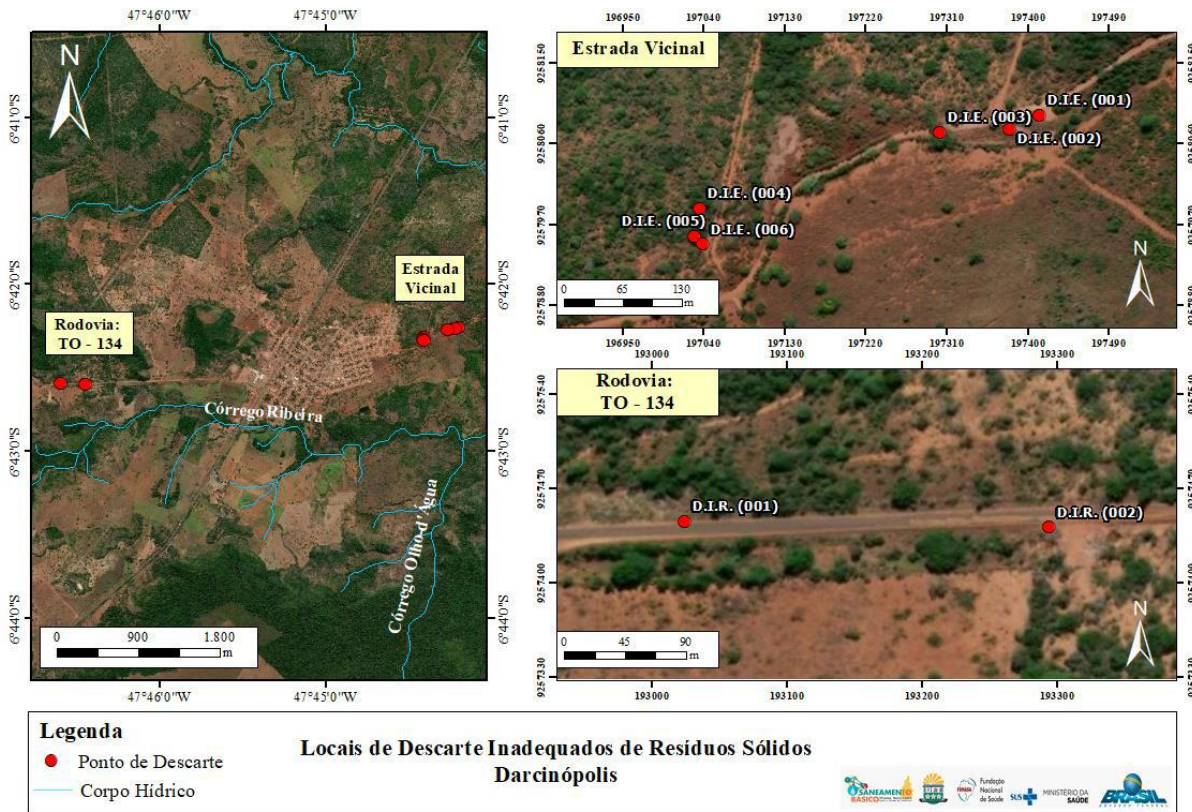


Figura 57- 006 - Estrada Vicinal



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 58 - Locais de disposição inadequada estrada vicinal e rodovia TO-134 da terra de Darcinópolis/TO.



Fonte: Próprio autor, 2020.

Figura 59- 001 - Assentamento Amigos da Terra



Figura 60 - 002 - Assentamento Amigos da Terra



Figura 61 - 003 - Assentamento Amigos da Terra



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 62 - Locais de disposição inadequada no assentamento amigos da terra de Darcinópolis/TO



Fonte: Próprio autor, 2020.

3.7.2 Prognóstico

Em Darcinópolis/TO as concentrações de focos dos depósitos irregulares ocorrem expressivamente na zona urbana, a falta de práticas ambientais corretas e a deficiência de serviços públicos de infraestrutura refletem a situação observada na localidade. Além disso, a ausência de gestão dos resíduos sólidos é um problema atual que não será resolvido rapidamente.

Os moradores de Darcinópolis/TO exercem forte influência negativa sobre a qualidade ambiental local. É possível observar pontos de disposição inadequada de resíduos sólidos em algumas ruas, avenidas e rodovias. Pela quantidade de pontos detectados no município, conclui-se que essa postura caracteriza um comportamento habitual. Logo, normas de controle preventivo e corretivo devem ser implantadas. A mudança de hábitos deve ocorrer para que uma boa gestão dos resíduos possa ser integrada à cultura de cada indivíduo.

Além da conscientização ambiental, faz-se necessário a criação de central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço, com funcionamento efetivo e o objetivo de receber as denúncias de irregularidades constatadas pela população. Esse canal pode ser por aplicativos, como: WhatsApp, Telegram, disk denúncia ou no próprio site da prefeitura municipal.

No que tange aos pontos detectados é aconselhável a supressão de todo o resíduo e disposição de forma regular, também, maiores estudos técnicos a fim de detectar possíveis contaminações no subsolo. Após isso, um monitoramento constante do entorno desses pontos. Outro alvo a ser implementado será maior consistência da fiscalização, onde buscará induzir a mudança do comportamento das pessoas por meio de coesão e do uso de sanção, pecuniárias e não pecuniárias, para induzirem o comportamento social de conformidade com a legislação e de dissuasão nas práticas de danos ambientais em Darcinópolis/TO.

5.9 Situação dos Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços

3.8.1 Diagnóstico

Foram contabilizados cinquenta e oito estabelecimentos comerciais, indústrias e prestadores de serviços, que estão listados na Tabela 12.

Tabela 12 - Cadastro de empresas do Município de Darcinópolis/TO (CEMPRE) de acordo com a classificação de atividades

Classificação de Atividades	Nº de Empresas
Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura	2

Classificação de Atividades	Nº de Empresas
Construção	2
Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas	34
Alojamento e alimentação	4
Atividades profissionais, científicas e técnicas	1
Atividades administrativas e serviços complementares	3
Administração pública, defesa e seguridade social	2
Saúde humana e serviços sociais	2
Outras atividades de serviços	8
Total	58

Fonte: CEMPRE e IBGE – Cadastro Central de Empresas, 2017.

Após ser feita uma visita aos estabelecimentos, percebemos que a coleta dos resíduos comerciais do Município não é realizada separada dos outros resíduos, tampouco distinção entre pequenos e grandes geradores na hora da coleta. Assim, a coleta de todo esse resíduo é de responsabilidade da prefeitura. Foi verificado que existem geradores sujeitos a plano de gerenciamento de resíduos sólidos ou logística reversa no município (Lei 12.305/2010).

Por fim, conforme a Tabela 13 para aqueles comerciantes que declararam, foi possível contabilizar a quantidade de resíduos gerados. Na Tabela 14 pode-se verificar a empresa e o tipo de resíduo gerado, totalizando 18 estabelecimentos que são todos de natureza privada e sujeitos à logística reversa.

Tabela 13 - Quantidade de resíduo gerada no município de Darcinópolis/TO

	Quantidade gerada do resíduo		
	l/mês	kg/mês	unid./mês
Bateria			20
Eletrônico		0,3	
Embalagens de óleo lubrificante			111
Filtro de óleo	20		
Peça de MDF		5,5	
Óleo lubrificante			
Óleo queimado	1093		
Pilhas e baterias			
Papelão		60	
Plástico		26	
Pneus			158
Total	1113	91,8	289

Fonte: Próprio autor, 2020.

Tabela 14 - Empresa e tipo de resíduo no município de Darcinópolis/TO

Empresa	Tipo de Resíduo
1	Pneus
2	Pilhas e Lâmpada
3	Eletroeletrônico
4	Óleo lubrificante e seus derivados
5	Bateria e Eletroeletrônico
6	Óleo lubrificante e seus derivados
7	Pneus
8	Produtos Agropecuários
9	Pneus, óleo lubrificante e seus derivados
10	Eletroeletrônico, papelão, plástico e peça de MDF
11	Pneus, óleo lubrificante e seus derivados
12	Produtos Agropecuários
13	Eletroeletrônico, papelão, plástico e peça de MDF
14	Eletroeletrônico
15	Pilhas e Lâmpadas
16	Pilhas e Lâmpadas
17	Pneus, baterias, óleos lubrificantes e seus derivados

Fonte: Próprio autor, 2020.

3.8.2 Prognóstico

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, lei 12.305/2012, em seu artigo 33, incisos I ao VI, dispõe que são obrigados a implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após uso do consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpadas fluorescentes; produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

Com o objetivo de mobilizar a população quanto ao descarte correto destes resíduos cabe ao município criar convênios com as empresas que tem interesse por estes produtos. Após convênios firmados, distribuir em locais estratégicos pontos de coletas destes resíduos. Enquanto as embalagens e resíduos de agrotóxicos, serão mais detalhados no item 3.13.

Já, no que tange aos resíduos recicláveis, sugere-se a disponibilização de recipientes de coleta com, pelo menos, dois compartimentos para recicláveis e não recicláveis e, além disso, para induzir a participação dos visitantes e clientes, poderiam ser fixados cartazes e placas para orientação sobre os procedimentos em relação aos resíduos e identificação dos recipientes ou, ainda, promover campanhas permanentes de conscientização ambiental no âmbito estabelecimentos. Cabe ressaltar que esses materiais previamente segregados seriam recolhidos pelas cooperativas para, posteriormente, serem comercializados a fim da geração de renda para o município de Darcinópolis/TO.

Além disso, aos funcionários, recomendam-se palestras mensais ou bimestrais, para a fixação dos procedimentos estabelecidos no PGRS, assim como para esclarecimento de dúvidas, caso existam. Uma vez que o desconhecimento de procedimentos padrão, se não inviabiliza o programa de gestão de resíduos sólidos, compromete a sua eficácia.

Por fim, vale salientar que a base da conscientização ambiental de uma população é promovida por programas de educação ambiental formais e não-formais. Desta forma, no caso de estabelecimentos comerciais, o que caberia à administração pública seria a implementação de formas eficientes de fiscalização, pelo menos, do cumprimento da legislação em vigor.

5.10 Situação dos Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento

3.9.1 Diagnóstico

No município de Darcinópolis/TO, após aplicar o questionário com responsáveis foi respondido que há sistema de esgotamento sanitário implantado. Porém, 80% das casas possuem tratamento individualizado de esgotos. A fossa séptica e o sumidouro são as formas de tratamento individualizado empregado nas residências.

Por último, não existem indústrias, lava-jatos, cuja águas residuais são lançadas no sistema atual, sem devido tratamento. O município possui 5 (cinco) bacias de esgotamento sanitário no sistema, próximo a corpo hídrico, 300 m.

3.9.2 Prognóstico

Em concordância com as informações apresentadas no diagnóstico é aconselhável para o município de Darcinópolis/TO que a prefeitura municipal, conforme preconizado em lei, cobre do gerador o plano de gerenciamento de resíduos sólidos da concessionária, inclusive os empreendimentos que não encaminham o efluente para a rede coletora. Ressaltando no plano os resultados semestralmente do monitoramento dos corpos hídricos (superficiais e subterrâneos) no entorno dos locais de tratamento dos resíduos de saneamento.

Do mesmo modo, implantar um procedimento no qual o empreendedor deverá informar semestralmente a quantidade de resíduos tratados e o destino final. Concomitantemente, a prefeitura municipal poderá implementar um sistema de fiscalização efetiva para garantir que estejam tratando seus resíduos de forma adequada. Por fim, conforme preconizado em lei que os serviços de saneamento devem atendidos por toda a população.

5.11 Situação dos Resíduos Industriais

3.10.1 Diagnóstico

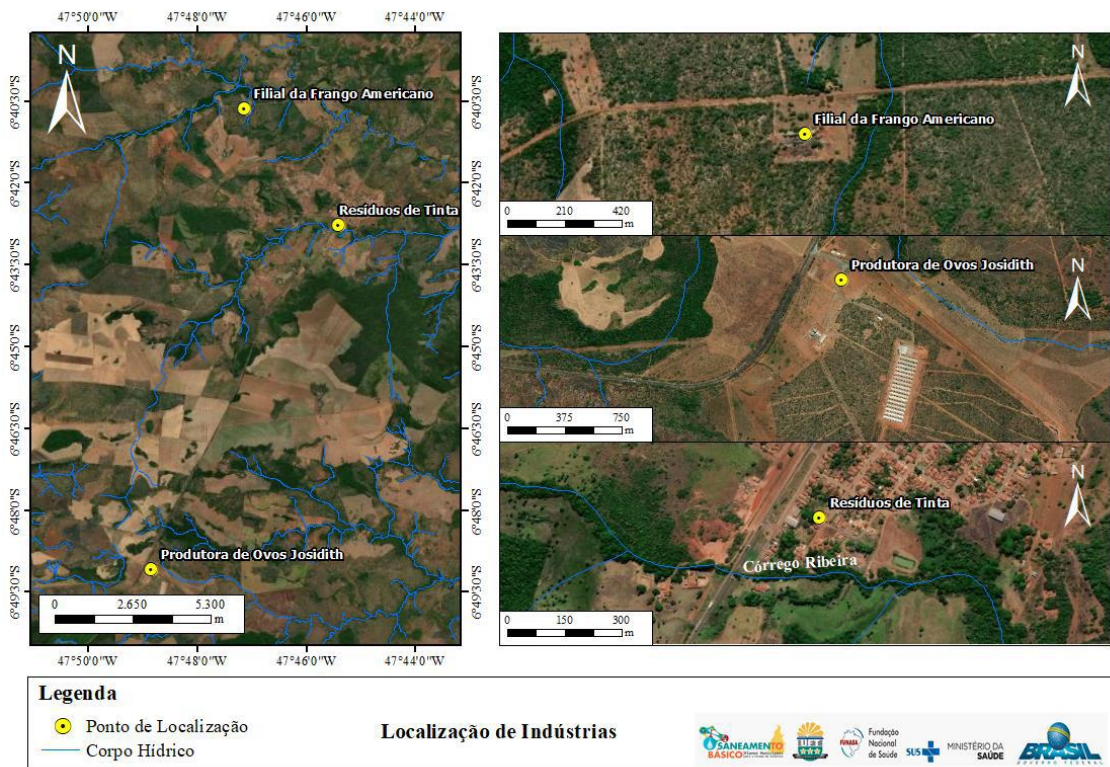
Foi realizado um levantamento dos dados secundários a partir do CEMPRE. Assim, foi possível identificar apenas uma indústria de transformação no município. Sob outra perspectiva, após a ida ao município de Darcinópolis/TO norteada pelos especialistas em Resíduos Sólidos, foram identificadas três empresas exercendo atividade industrial no município, representadas Tabela 15 e Figura 63.

Tabela 15 – Localização das três indústrias de transformação no município de Darcinópolis – TO, separadas pela atividade que cada uma exerce, UTM Sirgas 2000 - Zona 23 S

ID	Atividade	Longitude E (m)	Latitude S (m)
01	Produção de Avicultura	192025.56	9261058.83
02	Indústria de tinta	195253.79	9257140.38
03	Produção de Ovos	195253.79	9257140.38

Fonte: Próprio autor, 2020.

Figura 63 - Localização das indústrias do município de Darcinópolis/TO.



Fonte: Próprio autor, 2020.

A primeira é uma empresa voltada para a produção de frangos sendo gerenciada pelo empreendedor, que exerce a atividade de produção de avicultura, originando resíduo de carne de frango gerando um total de 60 toneladas anualmente, destinando na utilização como adubo para pastagem (Figura 64).

Figura 64 - Produção de Avicultura



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

A segunda, localizada na zona urbana, armazena a céu aberto alguns tanques contendo produtos químicos. De acordo com a população local, esses tanques contêm tintas e solventes utilizados por uma empresa que não está mais em atividade no município. Pode-se observar na Figura 65 alguns tanques com a estrutura comprometida, já em outros o material está exposto no ambiente.

Figura 65 - Disposição do resíduo de tinta



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Por fim, tem-se uma empresa produtora de ovos, localizada na zona rural, que não soube informar o tipo de resíduo gerado, tampouco a quantidade, nem mesmo o responsável pelo gerenciamento e a destinação dos resíduos sólidos.

3.10.2 Prognóstico

Tem-se como obrigatoriedade da realização de Inventário, deve ser criada uma Lei de modo a obrigar todas as indústrias formularem estes Inventários, e manterem o cadastro atualizado destas informações junto à Prefeitura. Além disso, como proposta para melhoria na gestão dos resíduos industriais de Darcinópolis/TO é indicado ao município a implantação de um sistema de cadastro municipal para identificação dos geradores de resíduos para futuras empresas que vierem a se instalar no município.

Nessa conjuntura, o município poderá implantar um sistema de fiscalização para garantir que empresas potencialmente poluidoras estejam tratando seus resíduos de forma adequada, conforme exigido na Política Nacional de Resíduos Sólidos, procurando, inclusive, identificar o responsável por indústrias abandonadas. Contíguo a isso, cobrar efetivamente a elaboração e implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) nas indústrias. Quanto à indústria de tinta, cabe à prefeitura cobrar a realização de um plano de desativação.

Seria interessante que os gestores estimulassem mais a pesquisa para o desenvolvimento de Ciência, Tecnologia e Inovação visando tecnológicas sustentáveis e econômicas para minimização, reaproveitamento e reciclagem de resíduos industriais.

5.12 Situação dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)

3.11.1 Diagnóstico

A partir dos dados secundários encontrados na plataforma do Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES), chefiado pelo DATASUS, foi possível identificar que o município de Darcinópolis/TO possui 04 estabelecimentos geradores de Resíduos de Serviços de Saúde: Academia da Saúde de Darcinópolis/TO, Centro Municipal de Saúde Darcinópolis/TO, Secretaria Municipal de Saúde de Darcinópolis/TO e Vigilância Sanitária de Darcinópolis/TO e todos com atendimento de segunda a sexta, 8 horas diárias.

Além disso, no Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) foi diagnosticado a geração em 2013 de 2 toneladas de Resíduos de Serviço de Saúde. Assim, após visita *in loco* ao Município foi possível detectar 08 locais de geração de RSS, todos de domínio público, ficando sob responsabilidade de uma empresa terceirizada a coleta, transporte em

veículo adequado, tratamento (incineração) e a destinação final. Esse procedimento é realizado mensalmente. Além disso, não souberam relatar a quantidade gerada no município. Vale ressaltar que a coleta de RSS é realizada de forma separada dos outros resíduos gerados (Tabela 16).

Tabela 16 - Estabelecimentos geradores de RSS identificados em Darcinópolis/TO

ID	TIPO	QUANTIDADE
1	Clínicas Odontológicas	2
2	Unidade de Atendimento Básico	2
3	Farmácias e Drogarias	4
Total		8

Fonte: Próprio autor, 2020.

Sobre os estabelecimentos geradores de RSS, tem-se:

- A farmácia A no Município de natureza privada que informou não gerar nenhum Resíduo de Serviço de Saúde. Sobre os resíduos gerados não soube informar a destinação.
- A Farmácia B de natureza também privada. Além do mais informou que não há gradação de Resíduo de Serviço de Saúde, tampouco a destinação desse resíduo.
- Um centro odontológico de natureza pública que gera: perfurocortantes, uma caixa de 3 litros a cada dois meses, e biológico, 5 kg por mês. Assim, a coleta de RSS fica sob a responsabilidade da RR Empreendimentos.
- A Farmácia C de natureza privada que não soube informar a quantidade gerada de Resíduo de Serviço de Saúde, nem mesmo a destinação desse resíduo.
- Um consultório odontológico de natureza privada que geram: perfurocortantes, uma caixa de 3 litros a cada três meses, e biológico, 3 kg por mês. Logo, foi dito que o responsável leva para a Vigilância Sanitária Estadual de Hospital Regional, em Araguaína.
- Uma Unidade Básica de Saúde de natureza pública. A despeito da coleta de resíduo é de responsabilidade de uma empresa terceirizada, porém não soube informar a quantidade, nem mesmo a destinação.
- O Centro Municipal de natureza pública com a geração de 38,7 kg a cada 15 dias. Logo, a coleta sob total responsabilidade de uma empresa terceirizada. Porém, não souberam informar a destinação.

- A Farmácia D de natureza privada com a geração de perfurocortante, uma caixa de 13 litros a cada seis meses, e biológico, 30 pares de luvas por mês. Logo, foi dito que todo o material gerado é encaminhado por conta própria para a UBS – do local, porém não soube informar a destinação.

Por fim, após realizar uma visita ao Lixão municipal de Darcinópolis/TO foi possível detectar Resíduo de Serviço de Saúde na localidade (Figura 68).

Figura 668 - Resíduo de Serviço de Saúde no lixão de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

3.11.2 Prognóstico

A resolução CONAMA nº 358 de 2005 preconiza no artigo 3º que cabe aos geradores de resíduos de serviço de saúde e ao responsável legal, o gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional, sem prejuízo de responsabilização solidária de todos aqueles, pessoas físicas e jurídicas que, direta ou indiretamente, causem ou possam causar degradação ambiental, em especial os transportadores e operadores das instalações de tratamento e disposição final, nos termos da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Assim como citado no diagnóstico, os Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) da prefeitura municipal de Darcinópolis/TO são gerenciados por uma empresa terceirizada, cuja responsabilidade pela coleta, tratamento e destinação final dos resíduos do serviço de saúde.

A fim de evitar a destinação dos RSS para o lixão é aconselhável ao município criar um cadastro municipal sempre atualizado de todos os geradores de RSS, garantindo dessa forma que o sistema de acondicionamento, coleta e destinação final seja feita de forma ambientalmente correta, sem causar danos à saúde humana.

Também, será necessário implementar a classificação, listagem e qualificação dos resíduos de serviços de saúde. Bem como, a intensificação das ações de capacitação para públicos interessados, ou seja, profissionais de saúde e meio ambiente, para que manuseiem e acondicionem os resíduos de maneira correta nos dias em que a empresa não realiza a coleta. A ação poderá ser realizada através de palestras, folders informativos, banners, etc., a fim de mostrar aos munícipes geradores de RSS a importância do descarte correto.

Cabe, também, a prefeitura questionar e consultar os procedimentos dos serviços da empresa prestadora de serviço, e fazer uma cobrança constante para a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos de cada gerador uma que vez é obrigação conforme preconizado na legislação.

5.13 Situação dos Resíduos de Construção Civil (RCC)

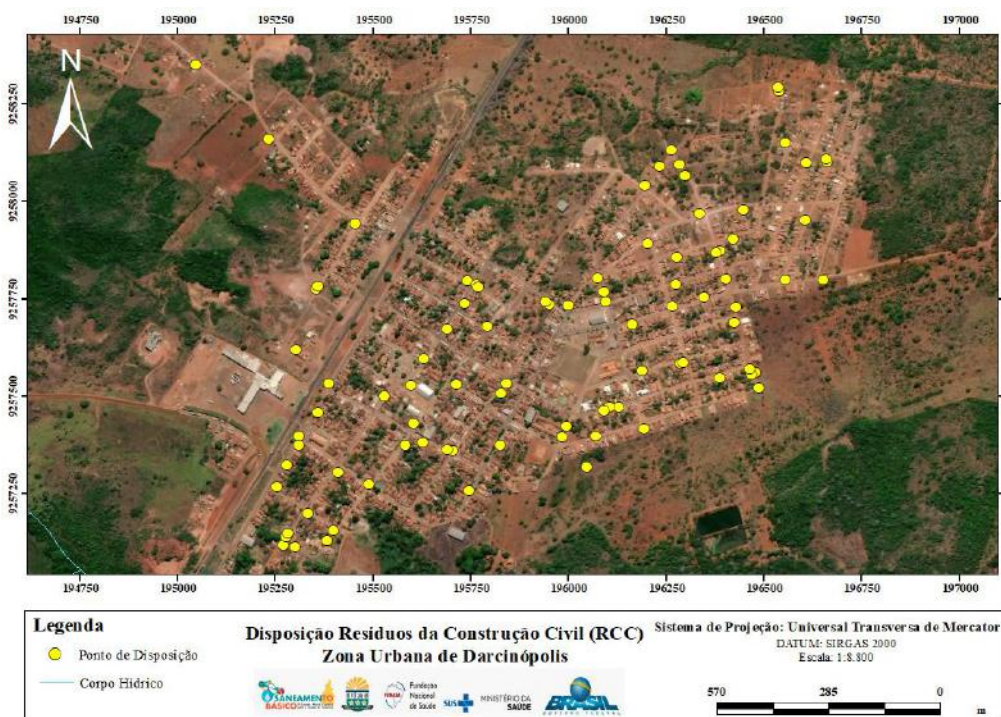
3.12.1 Diagnóstico

Os dados secundários sobre a geração de RCC foram extraídos do Cadastro Central de Empresas (CEMPRE) que no ano de 2017 foi possível identificar dois empreendimentos listados no município de Darcinópolis/TO.

Foi informado pela prefeitura a existência do serviço de entulho na localidade, ficando a coleta sob a responsabilidade, unicamente, da mesma. Assim, a frequência dessa coleta é alternada, comportando-se conforme a demanda. Não foi informada a produção diária de entulho da construção civil no município.

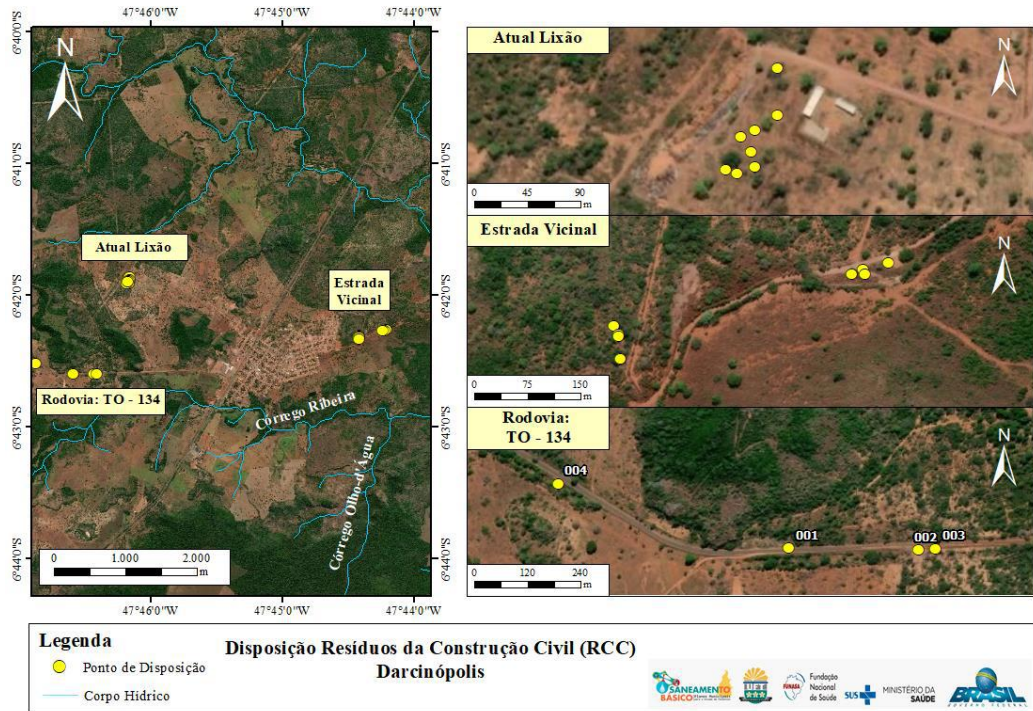
Foi informado, também, que existem áreas em que a população descarta o entulho de forma inadequada. Na figura 67, 68 e 69 e Anexo III mostra pontos de descarte irregular de resíduos.

Figura 67 - Pontos na zona urbana de disposição de resíduos da construção civil (RCC)



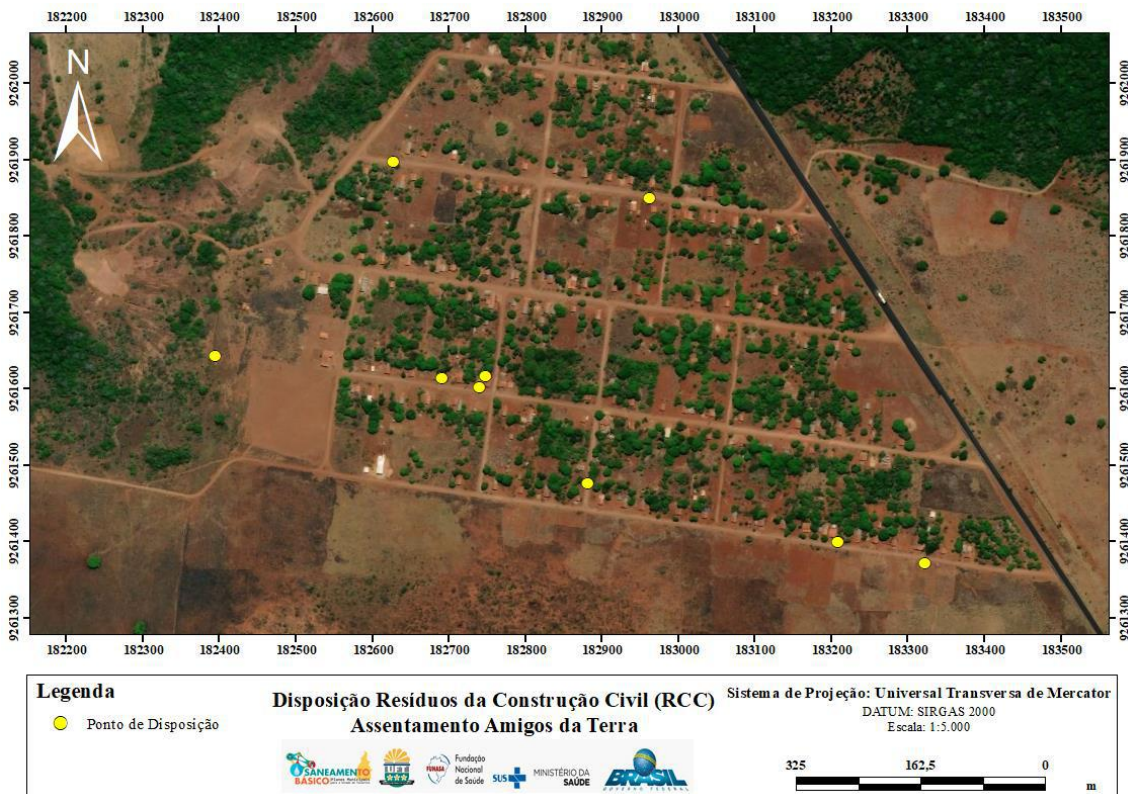
Fonte: Próprio autor, 2020.

Figura 68 - Pontos na área atual do lixão, estrada vicinal e rodovia: TO-134 de disposição de resíduos da construção civil (RCC)



Fonte: Próprio autor, 2020.

Figura 69 - Pontos no assentamento amigos da terra de disposição de resíduos da construção civil (RCC)



Fonte: Próprio autor, 2020.

Os resíduos de construção civil demonstraram ser um grande problema neste Município, tendo em vista que são dispostos em terrenos baldios, nas margens de estradas, áreas verdes ou preservação, próximo à corpos hídricos, no mesmo local de disposição final dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), e também são dispostos em local de erosão (Figuras 70 – 74).

Figura 70 - Disposição inadequada na Estrada Vicinal



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 71 - Disposição inadequada nas margens da rodovia: TO-134



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 72 - Disposição inadequada na atual área do lixão.



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 73 - Disposição inadequada na atual área urbana



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 74 - Disposição de RCC no lixão municipal de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

3.12.2 Prognóstico

Necessita implantar metodologias que gerenciem os resíduos da construção civil. Pelos indícios de empreendimentos no Município e pela quantidade de pontos de disposição irregular, sugere-se como solução mais viável a criação de um consórcio para implantação de uma Usina de Triagem e Reciclagem de RCC.

Assim, para a usina de reciclagem de resíduos da construção civil deve-se apresentar um projeto de instalação, uma opção que minimize os problemas ambientais gerados pelos RCC e sua correta disposição final, estando de acordo com a resolução 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) do ano 2002, que proíbe sua disposição em aterros sanitários. Tal resolução visa destinar o maior volume possível de resíduos à reciclagem e reutilização. Dessa forma, é necessário quantificar a geração de RCC do Município e o volume de investimentos necessários à construção da usina, para em seguida proceder ao estudo de viabilidade econômica, além de apresentar os benefícios sociais e ambientais inclusos no projeto.

Além da implementação da referida usina sugere-se que a prefeitura fiscalize e exija do gerador do RCC o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil conforme determinação da resolução CONAMA 307/2002 e lei 12.305/2010. Esse plano para que as mesmas continuem a ter autorização de executarem os seus serviços no Município, como também, para toda obra que a Prefeitura venha contratar empresa através de processo de

licitação, deve ser exigido no ato da assinatura do contrato o Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil da obra a ser executada.

Ademais, recomenda-se a instalação de Eco Pontos visando receber os entulhos de construção civil. Logo, os itinerários de coleta deverão ser estudados, viabilizando a coleta semanal em localidades com maior número de habitantes, e quinzenal para demais localidades com densidade populacional menor. Após a coleta, a administração pública deverá encaminhar os materiais passíveis de reaproveitamento para a central de triagem ou associações de catadores e os resíduos considerados rejeitos devem ser destinados para o aterro sanitário. Ressalta-se que para a obtenção de sucesso quanto à segregação dos materiais e aproveitamento, devem ser realizadas campanhas educativas que viabilizem tais procedimentos.

Essas campanhas deverão esclarecer a população, quanto à periodicidade da coleta, e importância da destinação, uma vez que misturados na caçamba junto a outros resíduos podem dificultar a potencialidade de uma destinação ambientalmente adequada. Recomenda-se que sejam elaborados meios educativos digitais, contendo o itinerário de coleta, divulgação por meio de rádio, e orientações em reuniões comunitárias, dentre outras ações de mobilização social.

Pela grande quantidade de locais inadequados de disposição de resíduo de construção civil identificada em todo território do município de Darcinópolis/TO, é aconselhável, após estudo sobre a viabilidade econômica e ambiental, o reaproveitamento na construção do aterro sanitário municipal. Nesta lógica fomentar compromisso com o setor da construção civil municipal, visando ao aumento do reuso e à utilização dos RCCs reciclados nas obras públicas e privadas.

5.14 Situação dos Resíduos Agrossilvopastoris

3.13.2 Diagnóstico

No município de Darcinópolis/TO há dois empreendimentos que comercializam produtos agropecuários, sendo eles:

- Empresa agropecuária 1, realiza a venda de produtos agropecuários, e não soube nos informar a quantidade dos produtos agropecuários. Diante disso, a prefeitura coleta o resíduo comum e comercial, não tem ponto de logística reversa, ou seja, o próprio cliente realiza a destinação final a esses tipos de resíduos.
- Empresa agropecuária 2, gera resíduos agropecuários, e ao ser questionado sobre a quantidade vendida não soube informar. Com isso, a prefeitura coleta o resíduo

comum e comercial, o próprio cliente dar a destinação dos outros resíduos, porém não tem ponto de logística reversa.

De acordo com os dados do IBGE do censo agropecuário de 2017, o Município de Darcinópolis/TO possui uma área de 62.881 hectares, sendo que 62,68% (39.414 hectares) dessa área possui diferentes formas de uso do solo (Quadro 2). Ainda, de acordo com o IBGE (2017), 50 (cinquenta) estabelecimentos declararam que utilizaram agrotóxico para o cultivo.

Quadro 2 - Utilização das terras de Darcinópolis/TO

Utilização das terras	Descrição	Área (ha)	Área total (ha)
Sistemas Agroflorestais	Área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	1.207	1.207
Pastagens	Naturais	11.415	28.417
	Plantadas em boas condições	14.492	
	Plantadas em más condições	2.510	
Lavouras	Permanentes	210	9790
	Temporárias	9580	
Total			39.414

Fonte: IBGE (2017).

Em relação ao desenvolvimento de lavouras no Município, vinculadas à subsistência das propriedades rurais, tem-se como lavoura permanente o cultivo de açaí, banana, cacau, caju, coco-da-baía, cupuaçu, laranja, limão, maracujá, pupunha, tangerina, enquanto que as lavouras temporárias são subdivididas entre abacaxi, abóbora, amendoim, arroz, cana-de-açúcar, cana-de-açúcar forrageira, fava, feijão, gergelim, mandioca, melancia, melão, milho, soja e sorgo. Logo, existem 294 estabelecimentos agropecuários cultivando essas culturas no Município (IBGE, 2017).

Por fim, com base nos dados que existem locais de comercialização, as atividades desenvolvidas no Município evidenciam o uso desses compostos, portanto, gerando resíduos agrossilvopastoris. Dessa forma, de acordo com o INPEV (2020) a unidade de recolhimento de embalagens vazias de agrotóxicos mais próxima ao Município está localizada em Pedro Afonso/TO.

3.13.2 Prognóstico

Os agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do

SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa (Lei 12.305/2010), mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes desse resíduo.

No município de Darcinópolis/TO os locais que comercializam embalagens de agrotóxicos não possuem pontos que os consumidores possam realizar a devolução de seus resíduos. Diante desse cenário, como proposta para atenuar o problema gerado é a criação de um espaço denominado Eco Pontos onde os agricultores possam acondicionar as embalagens vazias para posterior devolução ao fabricante. Poderá ser criado no Município uma associação dos vendedores de produtos agrossilvopastoris que estejam comprometidos no recolhimento destes resíduos e assim tenham um local onde possam armazená-los até a posterior revenda.

Por mais que os resíduos agrossilvopastoris devem, por lei específica, serem entregues aos mesmos locais onde são adquiridos nada impede que no Município seja criada uma associação de revenda desses resíduos a fim de evitar que muitas embalagens sejam queimadas ou destinadas em locais impróprios que possam prejudicar o meio ambiente. Essa mesma associação, poderá promover a coleta itinerante dessas embalagens pelo menos uma vez ao ano na zona rural do município. Vale salientar que essa proposta visa à geração de renda para as associações, mas não deixa de eximir os responsáveis pela fabricação, distribuição, comercialização e consumo.

Além disso, a prefeitura municipal deverá desenvolver campanhas educativas nas áreas urbanas, rurais e escolas com o intuito de evitar que os resíduos produzidos nestes locais sejam dispostos em lugares impróprios, este procedimento visa atender em primeira instancia o Decreto nº 5.940/06 para o manejo de embalagens vazias de resíduos químicos.

Ainda quanto ao poder público, fortalecer o órgão ambiental competente com vistas a fiscalizar a elaboração e implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Agrossilvopastoris dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes agrossilvopastoris. Ademais, identificar as cadeias produtivas existentes no Município e promover um inventário das atividades agrossilvopastoris, através de um cadastro único e atualizado, anualmente, sobre os geradores de modo a não haver estabelecimento de atividade agrossilvopastoril sem se adequar à logística reversa.

5.15 Resíduos de Serviços de Transportes

3.14.1 Diagnóstico

Após a visita à Darcinópolis/TO, aplicou-se o questionário com os gestores do Município a fim de extrair dados primários sobre o referido tema. Em relação à geração de resíduos de serviços de transportes, o Município possui um terminal rodoviário (Figura 75) mas, no momento não está em funcionamento, possui também, um ponto de van (Figura 76) e por último um ponto de ônibus (Figura 77), esse ponto de ônibus é utilizado pelo funcionários da uma empresa de ovos para se deslocar para a empresa.

Figura 75 - Terminal rodoviário de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Figura 76 - Ponto de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

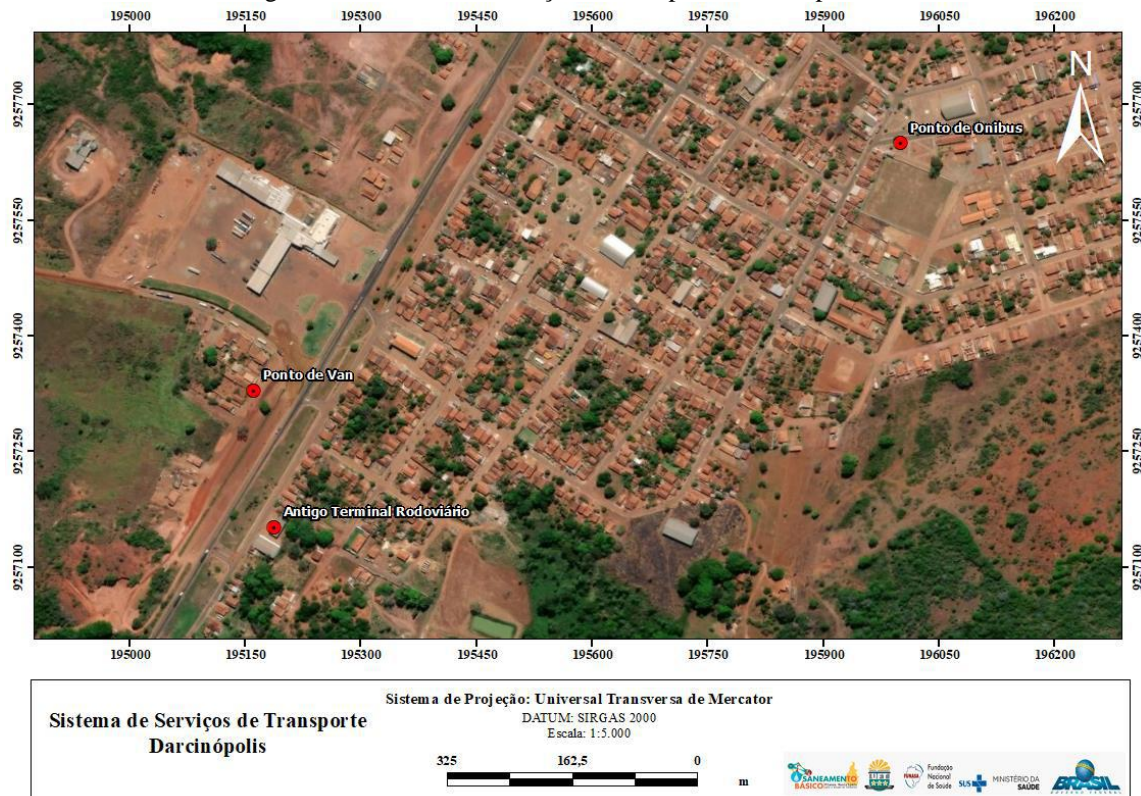
Figura 77 - Ponto de ônibus de Darcinópolis/TO



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

Por fim, todos os pontos acima citados estão identificados no mapa (Figura 78). Então, foi declarado que todo o resíduo gerado nessas localidades é direcionado para o lixão municipal, sob responsabilidade da Prefeitura tanto a coleta como o transporte desse material.

Figura 78 - Sistema de serviços de transporte Darcinópolis/TO



Fonte: Próprio autor, 2020.

3.14.2 Prognóstico

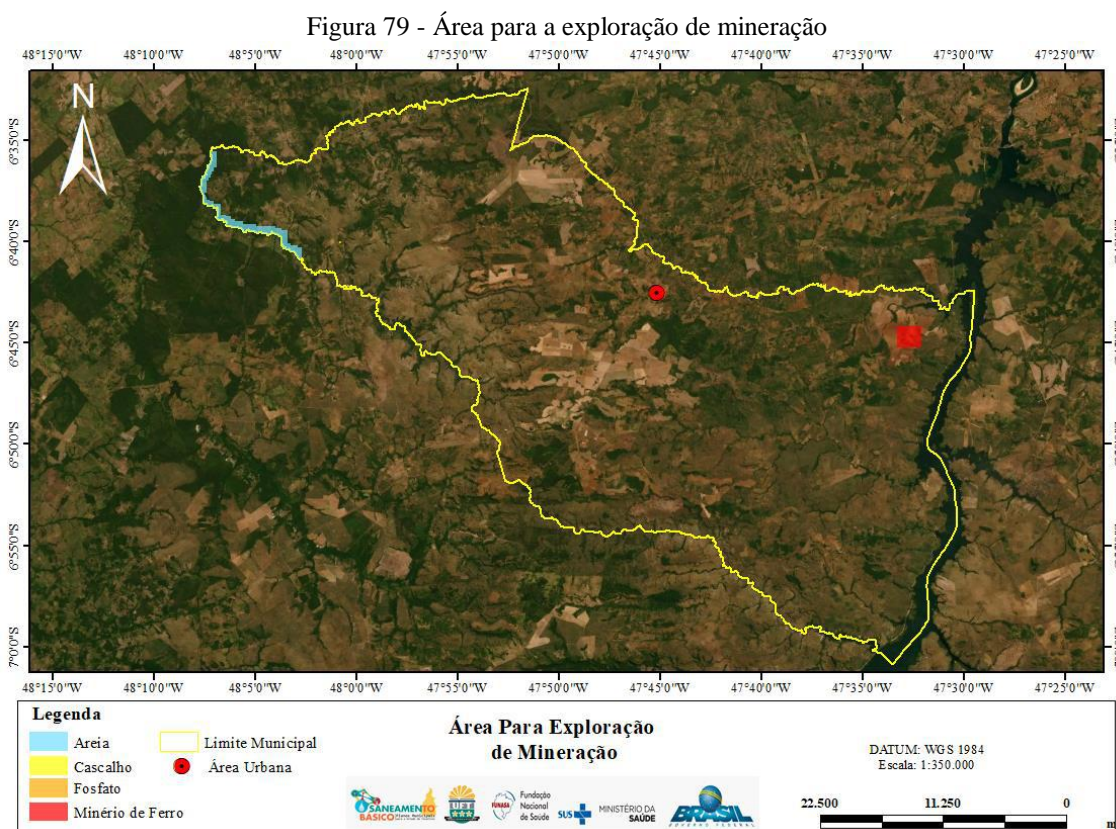
Observa-se nas Figuras 75-77, há dois pontos de vans no Município, um sendo o estacionamento de uma lanchonete e o outro de um ponto específico dos trabalhadores de uma empresa de ovos da região. Nesse sentido, não há geração desse resíduo no município. Aconselha-se nesses pontos a implantação de lixeiras para a coleta seletiva dos resíduos por parte dos usuários. Bem como, através de cartazes, reforçar as ações de educação ambiental visando a não geração de resíduos sólidos, a produção e consumo sustentáveis.

Já, quanto ao terminal rodoviário de Darcinópolis/TO, é necessário que seja realizado um plano de desativação. Visto que esse plano é um projeto elaborado para ser executado e desativar a atividade, parcial ou integralmente, de modo que não cause impactos significativos ao ambiente e seu entorno.

5.16 Situação dos Resíduos de Mineração

3.15.1 Diagnóstico

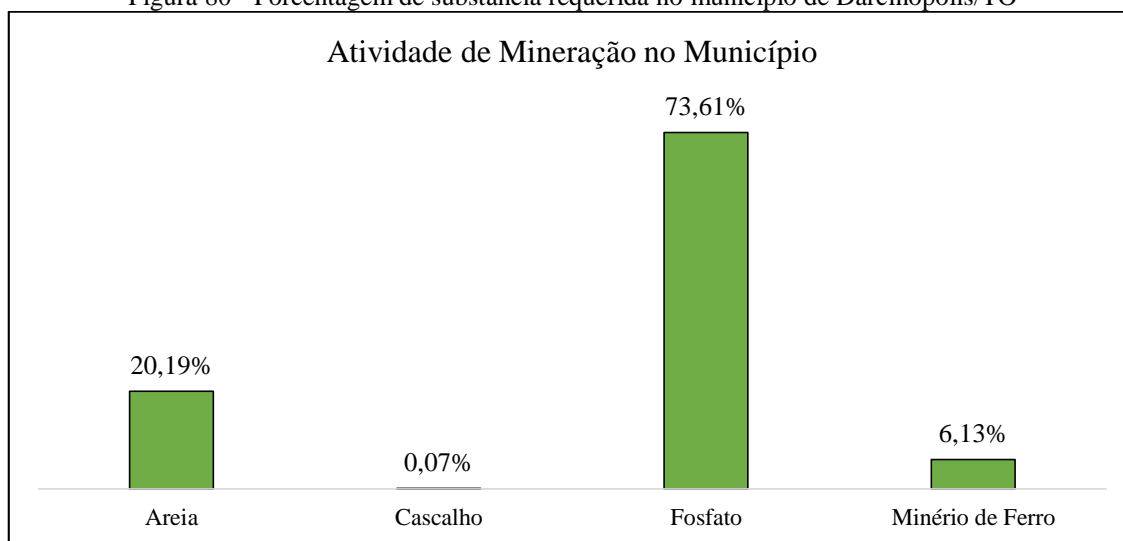
Na localidade, foram averiguados cinco processos minerários existentes, relatados no Quadro 5. Nesse caso, os processos ativos registrados encontram-se entre os anos de 2014 a 2020. Logo, são divididos em: fases de autorização de pesquisa, registro de extração e requerimento de licenciamento. Complementar a isso, na Figura 79 retrata a área de mineração e as substâncias minerais usadas para extração no município de Darcinópolis/TO.



Fonte: Agência Nacional de Mineração – ANM. Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE (30 abr. 2020), adaptado.

Nesse caso, a respeito das substâncias buscadas, destacam-se: areia, minério de ferro, fosfato e cascalho. Através da Figura 80 é possível observar que a maior área requerida possui 5.058,34 ha, e foi verificada na fase de autorização de pesquisa com o propósito de extrair fosfato e utilizá-lo como fertilizante. Em seguida tem-se o minério de areia, com 1.337,79 ha, também na fase de autorização de pesquisa, mas com a finalidade na construção civil.

Figura 80 - Porcentagem de substância requerida no município de Darcinópolis/TO



Fonte: Agência Nacional de Mineração – ANM. Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE (30 abr. 2020). Adaptado.

Sendo assim, ainda no Quadro 3 ressalta-se as atividades minerárias desenvolvidas em Darcinópolis/TO, sua fase de exploração junto à ANM, a substância envolvida e o seu uso futuro apontado pelos requerentes tendo como referência o mês de abril de 2020.

Quadro 3 - Processos minerários no município de Darcinópolis/TO

ID	Ano	Área (ha)	Fase	Substância	Uso
1	2014	1337,79	Autorização de Pesquisa	Areia	Construção civil
2	2015	421,00	Autorização de Pesquisa	Minério de Ferro	Industrial
3	2016	5058,34	Autorização de Pesquisa	Fosfato	Fertilizantes
4	2016	5,00	Registro de Extração	Cascalho	Construção civil
5	2020	49,92	Requerimento de Licenciamento	Areia	Construção civil

Fonte: Agência Nacional de Mineração – ANM. Sistema de Informações Geográficas da Mineração – SIGMINE (30 abr. 2020).

Por fim, em contrapartida a essas informações, após uma visita ao Município, dirigida pela equipe técnica, a fim de buscar os dados primários, não foi possível constatar registro de atividade minerárias no município de Darcinópolis/TO.

3.15.2 Prognóstico

Os resíduos de mineração são os gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios, tais como: saibro, argila, areia dentre outros. A equipe não encontrou nenhum empreendimento que realiza a atividade no Município.

Nessa conjuntura, cabe ao poder público realizar um levantamento acurado dessa atividade no Município, principalmente nos locais requerido para exploração, de modo que garanta que todas as atividades que gerem resíduos de mineração tenham um controle e planejamento dos resíduos gerados, bem como implantem medidas que visem o gerenciamento adequado. Identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano específico ou ao sistema de logística reversa

5.17 Identificação dos Resíduos Sólidos e dos Geradores Sujeitos a Plano Específico ou ao Sistema de Logística Reversa

3.16.1 Diagnóstico

A Lei Federal N° 12.305/2010 define a logística reversa como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

Dessa forma, no município de Darcinópolis/TO há geradores de resíduos da logística reversa que são coletados de forma convencional sob a responsabilização da prefeitura. Diante disso, no Município existem geradores sujeito à logística reversa. Dessa forma, têm-se a seguir as empresas de natureza privada, sujeitas à logística reversa:

- Empresa A, gera 50 litros por mês de óleo queimado, 50 unidades por mês de embalagem, 10 unidades por mês de pneus e 10 unidades por mês de bateria. Assim, o óleo queimado é vendido para pessoas que trabalham com motosserra, as embalagens de óleo lubrificantes ficando sob a responsabilidade da prefeitura municipal.
- Empresa B, comercializa pilhas e lâmpadas. Assim, sobre esses produtos, foi informado que realiza somente a venda, mas não informou a quantidade vendida. Por fim, a prefeitura coleta o resíduo comum e comercial, não tem ponto de logística reversa, ou seja, o próprio cliente dar a destinação a esses tipos de resíduos.
- Empresa C, comercializa pilhas e lâmpadas. Assim, sobre esses produtos, foi informado que realiza somente a venda e respeito da quantidade não soube informar. Por fim, a prefeitura coleta o resíduo comum e comercial, não tem ponto de logística reversa, ou seja, o próprio cliente dar a destinação a esses tipos de resíduos.

- Empresa D, gera resíduo eletroeletrônico. A quantidade gerada, de acordo com o empreendedor, é de duas carcaças de geladeira e freezer a cada seis meses com a responsabilidade do cliente pela destinação do resíduo.
- Empresa E com a geração de resíduo eletroeletrônico sob a responsabilidade do próprio cliente pela destinação. Assim, foi informado também que somente realiza a venda desse resíduo.
- Empresa F, realiza a venda de produtos agropecuários, mas em relação a quantidade não soube informar. Diante disso, a prefeitura coleta o resíduo comum e comercial, não tem ponto de logística reversa, ou seja, o próprio cliente dar a destinação a esses tipos de resíduos.
- Empresa H cuja atividade desenvolvida é mecânica de motos e bicicleta com os pneus e óleo lubrificante e seus derivados seus resíduos. Logo, gerando 10 litros por mês de óleo queimado cuja destinação é a venda para pessoas que trabalham com motosserra, já as embalagens de óleo lubrificante é gerado 10 unidades por mês sob a responsabilidade da prefeitura a coleta e por último os pneus com 8 unidades por mês fica também cargo da prefeitura coletar.
- Empresa I, venda de eletrodoméstico, logo com geração de resíduo eletroeletrônico, porém não soube informar a quantidade. Por fim, informou que a destinação desse resíduo fica sob a responsabilidade do próprio cliente, mas que os resíduos comuns a destinação é de incumbência da prefeitura.
- Empresa J, gera pneus, óleo lubrificante e seus derivados. Assim, tem-se 30 litros por mês de óleo queimado, 30 unidades por mês de óleo lubrificante, 10 unidades por mês de pneus. Logo, sobre a destinação, o óleo queimado é vendido para uma empresa de reciclagem situada em Goiânia, embalagem de óleo lubrificante é vendido para uma empresa situada no Estreito e os Pneus são doados para um projeto de reciclagem.
- Empresa K, gera resíduos agropecuários, mas não soube informar a quantidade vendida. Com isso, a prefeitura coleta o resíduo comum e comercial, não tem ponto de logística reversa, ou seja, o próprio cliente dar a destinação a esses tipos de resíduos.
- Empresa L, gerando 120 unidades de pneus por mês. Assim, sobre a destinação, foi informado que os moradores locais pegam para reutilizar este resíduo.

- Empresa M, realiza a atividade de troca de óleo e abastecimento de veículos gerando óleo queimado e seus derivados. Então, sobre a quantidade são 100 litros por mês de óleo queimado, 6 unidades por mês de embalagem de óleo lubrificante e 20 litros por mês de óleo de filtro. Então, sobre os óleos queimados, embalagem de óleo lubrificante e pneus fica sob a responsabilidade de uma empresa especializada de reciclagem de São Paulo.
- Empresa N, o empreendimento gera bateria e eletroeletrônico. Então, são concebidas 10 unidades por mês de bateria, mas em relação ao eletroeletrônico não soube informar a quantidade. Por fim, no que se refere a bateria “moura” é recolhida de volta pelo fornecedor já os eletrônicos é vendido para uma pessoa que reside em Araguaína.
- Empresa O, no empreendimento é produzido óleo lubrificante e seus derivados. Logo, 3 litros por mês de óleo queimado e 15 unidades por mês óleo lubrificado. Por fim, quanto a destinação do óleo queimado, ele é vendido para pessoas que trabalham com motosserra, já as embalagens de óleo lubrificante é levada para o posto Y.
- Empresa P, exerce a atividade de assistência técnica de Celulares, produzindo 300 gramas por mês de resíduo eletroeletrônico que vende para um comprador de recicláveis de Araguaína.
- Empresa Q, comercializando pilhas e lâmpadas, mas não soube informar a quantidade gerada. Já, sobre a destinação, a prefeitura coleta o resíduo comum e comercial, ou seja, o próprio cliente dar a destinação a esses tipos de resíduos.
- Empresa R, exercendo a atividade de troca de pneu, com a geração de 40 unidades por mês. Então, foi informado, sobre a destinação, que boa parte é queimado, já outros a população reutiliza.

Dessa forma, é importante salientar que todas as atividades geradoras de impacto ambiental onde intrinsecamente ocorre a geração de resíduos sólidos, deve ter um documento que faça o controle desde a geração até o destino final. Este documento, que está traduzido no Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos.

De acordo com o inciso IV, do art. 19 da Lei Federal nº 12.305/10, faz-se necessário que sejam identificados no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos — PGIRS os resíduos sólidos e os geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico, nos termos do art. 20 ou ao sistema de logística reversa, na forma do art. 33. O art. 21 da referida Lei define o

conteúdo mínimo destes planos, e seu parágrafo 1º estabelece que estes Planos deverão atender ao disposto no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sem prejuízo das demais normas federais. Assim, tem-se a listagem dos empreendimentos sujeito a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos. Então, é possível notar que larga margem de empreendimentos que não possuem plano (Quadro 6).

Quadro 4 - Listagem dos empreendimentos sujeito a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos

ID	Resíduos sujeitos a plano	Empreendimentos	Possui plano
01	Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico	BRK Ambiental	*
02	Resíduos industriais	Produção de Avicultura	Não
		Industria de tinta	*
		Produção de Ovos	Não soube informar
03	Resíduos do serviço de saúde	Farmácia A	Não
		Farmácia B	Não
		Centro Odontológico	Não
		Farmacia C	Não
		Consultório Odontológico	Não
		Unidade Básica de Saúde	Não
		Centro Municipal de Saúde	Não
04	Resíduos de mineração	Não foi identificado atividade no Município	-
05	Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.	Empresa R	
		Empresa Q	Não
		Empresa P	Não
		Empresa O	Não
		Empresa N	Não
		Empresa M	Não
		Empresa L	Não
		Empresa K	Não
		Empresa I	Não
		Empresa H	Não
		Empresa G	Não
		Empresa E	Não
		Empresa D	Não
Empresa C	Não		
Empresa B	Não		
Empresa A	Não		
06	Empresas de construção civil	Não foi identificado atividade no Município	-
07	Resíduos de serviços de transportes	Não foi identificado atividade no Município	-
08		Empresa Agropecuária 1	Não

ID	Resíduos sujeitos a plano	Empreendimentos	Possui plano
	Responsáveis por atividades agrossilvopastoris.	Empresa Agropecuária 2	Não
*Não obteve resposta.			

Fonte: próprio autor, 2020.

3.16.2 Prognóstico

A logística reversa é instrumento de desenvolvimento econômico e social marcado pelo conjunto de ações, procedimentos e meios para coletar e devolver os resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento em seu ciclo de vida.

São obrigados a implantar o sistema de logística reversa, mediante retorno dos produtos, após seu uso pelo consumidor, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista e produtos eletroeletrônicos e seus componentes. Vale ressaltar que as orientações dos resíduos agrossilvopastoris são descritos nos itens 3.313.2.

A prefeitura deverá desenvolver campanhas educativas para a comunidade com o intuito de evitar que os resíduos produzidos nestes locais sejam dispostos em lugares impróprios. Também, promover um inventário dos empreendimentos sujeito a logística reversa e elaboração do plano. Ademais, implantar um sistema informatizado, onde o empreendedor deverá informar trimestral ou semestral os resíduos gerados, as quantidades e o destino final.

Ainda quanto ao poder público, cobrar a necessidade de apresentação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos é instituída pela Política Nacional de Resíduos Sólidos para os resíduos gerados pelos serviços públicos de saneamento, estabelecimentos industriais, de serviços de saúde, comerciais (que gerem resíduos perigosos ou que por sua natureza, composição ou volume não sejam equiparados aos resíduos domiciliares), empresas de construção civil, serviços de transporte, e atividades agropastoris.

Também, junto aos resíduos agrossilvopastoris, a fim de gerar renda para as associações implementar um espaço denominado Eco Pontos onde os geradores possam acondicionar para posterior serem comercializados pela associação local.

Por fim, promover educação ambiental divulgando de forma clara e objetiva aos consumidores os procedimentos de descarte desses resíduos. Assim, esclarecendo através de

palestras, reuniões, anúncios na rádio e jornal local, confecção de material impresso como cartazes e folders.

5.18 Aspectos Sociais Relacionados à Gestão dos Resíduos Sólidos

3.17.1 Diagnóstico

No município de Darcinópolis/TO foi identificado e cadastrado quatro catadores de material reciclável e reutilizável, todos com ensino fundamental incompleto, três com faixa etária entre 20 a 29 anos e um entre 40 a 49 anos, sem necessidades especiais. Um solteiro e os outros três casados, todos chefes de família. Segundo o relatório, dois são do município Darcinópolis/TO e os outros dois são de outra cidade, mas entre os 4 apenas um tem pretensões de mudar de cidade.

Em relação aos programas de assistência social, O CADÚNICO é um instrumento de coleta de dados e informações (banco de dados) que objetiva identificar as famílias de baixa renda existentes no país para fins de inclusão em programas de assistência social e redistribuição de renda. No entanto, nenhum catador possui cadastro no CADÚNICO, mas dois dos quatro possui bolsa família.

O catador entrevistado possui uma frequência de trabalho de 5 a 6 dias por semana com periodicidade pela manhã, tarde, noite e madrugada, mas preferencialmente, à tarde. Além disso, o reaproveitamento de material pelos catadores é de eletrônicos, roupas e calçados. Dentre os quatro entrevistados, foi declarado, também, que um é reciclador há menos de um ano, o outro de 30 a 40 anos e dois de 5 a 10 anos, mas apenas um tem como principal atividade a catação.

De acordo com as informações levantadas, três catadores estão muito satisfeitos e um insatisfeito com a catação, mas todos pretendem continuar com a atividade, no entanto um catador declarou que o ambiente de trabalho é muito competitivo. Quanto às melhorias necessárias para atividade de catação, foi declarado que a coleta seletiva, investimento em infraestrutura, organização em associação ou cooperativa, segurança, equipamentos, EPI e renda mensal garantida seriam as principais necessidades para um melhor desempenho na catação.

Logo, foi mencionado, também, que um catador não tem nenhum dependente, um tem de dois a três pessoas dependentes e dois têm de quatro a cinco pessoas dependentes. No que tange à comercialização de materiais recicláveis a forma de pagamento é realizada por quilograma triado mensalmente por compradores que são autônomos. Assim, três catadores

mencionaram ter outra renda, mas apesar disso disseram conseguir subtrair da atividade os valores de:

- 1 catador: 0 a R\$ 440,00;
- 1 catador: mais que R\$ 1320,00 e
- Dois catadores: R\$ entre 880,00 a R\$ 1320,00.

A partir disso, é possível observar na Tabela 17 o volume mensal comercializado.

Tabela 17 - Volume mensal comercializado pelo catador do município de Darcinópolis/TO - TO

Material	Volume mensal	Valor médio
Alumínio	190 (Kg/mês)	1,62 (R\$/Kg)
Material Perigosos	5 (Kg/mês)	1 (R\$/Kg)
Cobre	39 (Un/Mês)	8 (R\$/Un)
Vidros	400 (Un/Mês)	0,29 (R\$/Un)
Pet	570 (Un/Mês)	0,30 (R\$/Un)
RCC	3,0 (Kg/mês)	8 (R\$/Un)

Fonte: Projeto Lixo e Cidadania (adaptado; 2016).

Em relação à utilização de equipamento de proteção individual (EPI), três usam luvas e bota; e um disse não possuir os acessórios. Declarou, também, ausência de participação de associação, muito menos de rede de catadores.

O motivo pelo qual os participantes optaram em serem catadores foram: dificuldade no ingresso no mercado de trabalho, necessidade de sobrevivência, flexibilidade das relações de trabalho e baixa escolaridade. Já os principais problemas enfrentados pelos catadores é a sujeira, lixo contaminado, mas entre todos estes o material orgânico misturado foi o mais enfatizado por eles. Os catadores desenvolvem suas atividades nas ruas da cidade e utilizam como meio para o transporte dos resíduos um carrinho de mão, bicicletas e motocicletas.

Apenas um dos catadores tem acesso à água potável distribuída pela companhia de saneamento e a disponibilidade de sanitário na residência. Além do mais, só uma propriedade possui vaso sanitário. No entanto, quanto ao esgotamento sanitário, dois catadores possuem fossa séptica em suas residências e dois realizam lançamentos a céu aberto. Já em relação à coleta dos resíduos sólidos, dois catadores disseram ser realizada pela prefeitura, outros dois queimam e/ou enterram.

A fim de extrair dados primários da localidade, contabilizou-se no Município dois catadores, todos adultos, os quais coletam metal, em especial cobre e alumínio. No entanto,

nenhum faz o uso de equipamento de proteção individual (EPI). Além disso, apesar de realizar a atividade no lixão, nenhum catador reside na área (Figura 81-84).

Por fim, declararam não possuir doenças ou acidentes enfrentados na catação. Ainda que afirmaram a existência de atravessadores, não souberam identificá-los. Os catadores também não souberam informar a renda mensal extraída da coleta seletiva, nem mesmo a existência de cooperativa ou associação de catadores no município de Darcinópolis/TO.

Figura 81 - Catador realizando sua atividade



Figura 83 - Resíduo segregado

Figura 82 - Resíduo metálico segregado pelo catador



Figura 84 - Resíduo segregado



Fonte: Equipe PMSB/FUNASA, 2020.

3.17.2 Prognóstico

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), Lei 12.305/2010, garante apoio a inclusão produtiva dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, priorizando a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de trabalhadores, pois define a coleta seletiva como um importante instrumento de desenvolvimento econômico e social.

Ainda, a PNRS define que os municípios que implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associações de catadores formadas por pessoas físicas de baixa renda terão prioridades no acesso a recursos da união e aos incentivos ou financiamentos

destinados aos serviços relacionados a gestão de resíduos sólidos ou a limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos.

Além do mais, o Município deverá promover campanhas educativas, através da mídia local, e também através da confecção de folders a serem distribuídos a população como forma de promover a conscientização, acerca da importância da implantação da coleta seletiva, da separação correta dos resíduos e dos problemas causados pela disposição inadequada dos resíduos em locais impróprios.

Logo, no município de Darcinópolis/TO não existe associação ou cooperativa de catadores, o que existe são catadores autônomos, não sendo cadastrados ou legalizados. Diante disso, aconselha-se a elaboração de um cadastro dos catadores por parte de Secretaria de Assistência Social, como também a criação de uma associação ou cooperativa.

Recomenda-se uma ação que possa ser trabalhada com a população em geral, inclusive, com os catadores. Então, torna-se imprescindível à realização de campanhas de educação ambiental, com o intuito de gerar na população consciência da sua responsabilidade na separação do lixo e destinação adequada, obtendo-se com isso a segregação apropriada dos resíduos na origem geradora. Em suma, deve ter o envolvimento de toda comunidade no projeto para que melhores resultados sejam obtidos.

Além disso, também, é importante a realização de treinamentos e palestras de educação ambiental para professores, lideranças comunitárias, técnicos da prefeitura, dentre outros com ação permanente. Conjuntamente na educação ambiental, o incentivo ao consumo consciente pois, o Município deve buscar parceria com setor privado com a finalidade de promover campanhas educativas, buscando aumentar a conscientização da população sobre a importância do consumo consciente e do uso racional dos recursos naturais para preservação do meio ambiente, com foco no desenvolvimento sustentável, na redução e na reciclagem ou no reaproveitamento dos produtos, promovendo a responsabilidade compartilhada.

Ademais, cabe à prefeitura municipal implantar a coleta seletiva atendendo formas e limites, considerando os principais benefícios, entendendo que a coleta seletiva dá acesso aos recursos, incentivos e financiamentos pela união para ações relativas aos resíduos sólidos, visualizando possíveis empreendimentos. A coleta seletiva traz como benefícios, principalmente, a minimização da quantidade de resíduos a serem destinados ao aterramento, sobretudo os que ocupam maiores volumes, otimizando a utilização de áreas para a destinação final dos resíduos.

5.19 Programas e Ações Voltadas à Educação Ambiental

3.18.1 Diagnóstico

Baseado nos dados secundários obtidos através do jornal Conexão Tocantins e T1 notícias, foi possível notar que em 2009 houve um curso de capacitação e treinamentos com os alunos e professores do estado do Tocantins e Maranhão no município de Darcinópolis/TO.

Após isso, em 2013, foi realizado o projeto Praia Limpa, levando educação ambiental para mais de três mil pessoas. O mesmo foi realizado com o objetivo de incentivar a população a destinar corretamente o lixo e sensibilizar os barraqueiros a fazer a reutilização do óleo de cozinha, de modo a evitar a contaminação da água e do solo.

3.18.2 Prognóstico

A gestão municipal de Darcinópolis/TO já desenvolve um importante trabalho de educação ambiental nas escolas públicas municipais, assentamento e praias. Essas atividades são fundamentais para a disseminação da importância da conscientização ambiental. Nesse contexto, a educação ambiental relacionada aos resíduos sólidos deverá ocorrer de maneira permanente no Município, sendo ferramenta de sensibilização da população, e auxiliará nas mudanças de comportamentos e conseqüentemente ocorrerão ações adequadas relacionadas aos resíduos sólidos.

Dessa forma, em Darcinópolis/TO faz-se necessário que os programas de educação ambiental do Município sejam capazes de mobilizar e envolver a sociedade, os setores produtivos, de serviços, as instituições públicas e privadas impulsionando transformação de comportamentos na gestão dos resíduos sólidos, abrangendo princípios e valores para construção de sociedades sustentáveis, nas dimensões social, ambiental, política, econômica, ética e cultural.

O estímulo e apoio à criação de grupos de trabalho multidisciplinares, envolvendo especialmente educadores, assistentes sociais e agentes de saúde é desejável, a fim de desenvolver oficinas de educação ambiental que enfatizem a relação entre saúde, ambiente e bem-estar social, a serem realizadas em escolas e locais acessíveis à comunidade em geral. Além disso, diagnosticar como a educação ambiental está sendo trabalhada nas escolas para verificar quais as demandas dos professores, coordenadores pedagógicos e diretores.

Deve-se estimular e apoiar à inserção da educação ambiental nas práticas de ecoturismo, visando garantir a sustentabilidade social, ecológica e econômica das comunidades receptoras e proporcionando uma interação adequada dos turistas com os ecossistemas locais. Criar estratégias alternativas para a captação de recursos que permitam a sustentabilidade dos projetos

e programas, como a realização de parcerias, inclusive público-privadas. Vale ressaltar que para os objetivos serem atingidos e o público seja atingido é fundamental que a educação ambiental tenha um caráter permanente e não se restrinja a campanhas esporádicas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do presente trabalho possibilitou uma avaliação da atual forma de gerenciamento dos resíduos sólidos provenientes das atividades desenvolvidas no município de Darcinópolis/TO. Com base no diagnóstico, percebe-se que deverá ser outorgada maior atenção ao gerenciamento dos resíduos sólidos gerados no Município, buscando, principalmente, a segregação na fonte, reciclagem e a minimização dos resíduos. Já, na etapa do prognóstico, foram analisadas alternativas que visam atender a redução na geração, no aumento das ações de reutilização e reciclagem e o tratamento adequado para disposição final. Em suma, consideram-se:

- ✓ Regularização do SLU e MRS para o atendimento tanto na zona urbana, quanto na zona rural de Darcinópolis/TO;
- ✓ Presença de lixão municipal no município, sendo prioritário a instalação do aterro sanitário;
- ✓ Cobrança do plano de gerenciamento de resíduos sólidos e implantação do sistema de logística reversa dos empreendimentos que são preconizados na legislação;
- ✓ Realização do reaproveitamento dos RCC para diminuir os impactos ambientais;
- ✓ Introdução da coleta seletiva no Município;
- ✓ Organização dos catadores em associações/cooperativas;
- ✓ Promover a educação e conscientização da população em geral, sobre os efeitos ambientais e na saúde, da disposição inadequada dos seus resíduos e de suas responsabilidades enquanto cidadãos;
- ✓ Implementar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos no município de Darcinópolis/TO.

O estudo foi elaborado para um horizonte de 20 anos (longo prazo), então é necessário que o Município revise e atualize estes resultados a cada 4 anos (curto prazo) e crie novas proposições, de acordo com as necessidades futuras. Vale ressaltar que, a partir da administração municipal, deve-se discutir junto à sociedade uma melhor forma para o gerenciamento dos resíduos sólidos.

Por fim, como apoio, foi elaborado um roteiro básico simplificado com escala temporal que tem como principal objetivo apresentar com fidelidade as ideias reproduzidas no trabalho. Além disso, funcionará como norteador para a comunidade local (ANEXO I).

7 REFERÊNCIAS

ABRELPE. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019. 2019.

BARTHOLOMEU, D. B. ; CAIXETA FILHO, M. A. **Logística Ambiental de Resíduos Sólidos**. São Paulo: Atlas, 2011.

BRASILEIRO, L. L; MATOS, J. M .E. Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil. **Revista Cerâmica** 61 (2015) 178-189

BRASIL. Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 - **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília (DF), 2010.

BRASIL. **O correto descarte - Política Nacional de Resíduos Sólidos**. São Paulo (SP), 2006.

BRASIL, PMGIRS Plano Municipal **De Gestão Integrada De Resíduos Sólidos**. Centenário Tocantins 2012.

CASTILHOS JUNIOR, A. B. Resíduos Sólidos urbanos: Aterro sustentável para municípios de pequeno porte. **Editora PROSAB**, 1ª Edição – tiragem: 1300 exemplares, Florianópolis – SC 2003.

EMBRAPA. **Solos areno-quartzosos no cerrado: características, problemas e limitações ao uso**. Autoria: SPERA, S. T.; REATTO, A.; MARTINS, E. de S.; CORREIA, J. R.; CUNHA, T. J. F.(1999)

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em <<https://censo2010.ibge.gov.br/>>. Acesso em 06 jun. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal** 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **População 2020**. Darcinópolis - TO: IBGE, 2019.

KHATIB, M. Literature in EFL/ESL Classroom. **Published by Canadian Center of Science and Education**, English Language Teaching Vol. 4, No. 1; March 2011.

KONRAD, O; CALDERAN, T. B. **A preservação ambiental na visão da política nacional dos resíduos sólidos**. 2011.

LEITE, P. R. Logística reversa nova área da logística empresarial. **Revista tecnológica** – maio / 2002. São Paulo, edit. Publicare.

LEME, S. M. Comportamento da População Urbana no Manejo dos Resíduos Sólidos Domiciliares em Aquidauana – MS. **Revista Geografia** - v. 18, n. 1, jan./jun, p.157-192, 2006.

LEME, S. M; JOIA, P. R. Caracterização física dos resíduos sólidos urbanos domiciliares em Aquidauana-MS. **Revista Geografia** - v. 15, n. 1, jan./jun. 2006 – Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Geociências.

MESQUITA, J. M. Gestão Integrada de Resíduos Sólidos; mecanismo de desenvolvimento limpo aplicado a resíduos sólidos. **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB/IBGE)**, de 2007.

MIGUEL, L; XAVIER, L; FRANZOLIN, D. Progressões. Publicado por **LIBUNICAMP**. Primeira Impressão, maio 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **CONAMA nº 420**. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2010

ONOFRE, F. L. Estimativa da geração de resíduos sólidos domiciliares. **Dissertação de Mestrado**. João Pessoa – Paraíba, março de 2011;

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS. Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Tocantins – **PERS/TO. 2017**. BRASIL.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS. **Municípios do TO recebem apoio na implantação de aterros sanitários**– PERS/TO. **2013**. BRASIL.

SILVEIRA, A. M. M. Estudo do peso específico de resíduos sólidos urbanos. **Pós-graduação de engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro, RJ – Brasil, março de 2004.

SNIS. Sistema Nacional De Informações Sobre Saneamento. Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos - **2017**. Brasília: **SNIS, 2018**.

SOUZA, C. Políticas públicas: questões temáticas e de pesquisa. **Caderno CRH**, Salvador, nº 39, julho/ dezembro de 2003.

TEIXEIRA, J. C. M. Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS/ Natal): Atores, processos, instituições, representações e resultados. **Programa de Pós – Graduação em administração da UFRN**. 2017.

ANEXO I

Quadro resumo da situação, ações, prazo e responsável

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
Estrutura Organizacional dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	O SLU e o MRS são realizados pela prefeitura, exceto os resíduos de saúde que fica sob a responsabilidade da empresa contratada.	Definir carências de atendimento, a fim de garantir o acesso ao SLU e MRS para toda a população;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Buscar reparar as deficiências e atenuar as disfunções ambientais atuais associadas à salubridade ambiental, resultantes de falhas no manejo dos resíduos sólidos;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Adaptar a infraestrutura disponível para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos à realidade resultante do desenvolvimento socioeconômico dos municípios;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Manejar de forma diferenciada e integrada, regulado em instalações normatizadas;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Criar uma diretoria ou coordenação específica voltada a questão de resíduos dentro da Secretaria de Meio Ambiente;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Promover a alimentação do sistema de gerenciamento das informações de resíduos;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Planejar estratégias que devem atender o Município nos próximos 20 anos;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Receitas e Despesas com a Gestão dos Resíduos Sólidos	Não há nenhum tipo de cobrança pelos serviços SLU e MRS; Falta informações da gestão municipal quanto aos valores gastos em cada serviço e em cada etapa do gerenciamento;	Implantar sistema de cobrança;
Adotar um sistema de informações financeiras mais transparente e exclusivo;	Imediato			Departamento do Meio Ambiente
Rever o planejamento financeiro para se atingir a sustentabilidade econômica e financeira;	Médio			Departamento do Meio Ambiente

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
		Desenvolver estudo para adoção de índices satisfatórios para a prestação de serviço até 2040;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Definir os indicadores do plano de gestão sejam o máximo possível coincidente com os indicadores eleitos pelo SNIS;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
Geração Per capita dos Resíduos Sólidos	Os resíduos sólidos são coletados três vezes na semana em toda a área urbana do Município, porém no assentamento não; Os resíduos sólidos do Município são enviados para o lixão municipal; A realização da coleta tem um roteiro pré-estabelecido, porém a área utilizada não é estabelecida pelo Plano Diretor de Limpeza Urbana (PDLU); A geração per capita de resíduos no Município é de 0,70 kg/hab.dia;	Reduzir a geração per capita de resíduos sólidos urbanos;	Médio	Comunidade
		Estimular a participação da população na gestão de resíduos sólidos por meio de campanhas educativas permanentes;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Conscientizar a importância da separação, do acondicionamento e disposição adequada dos resíduos para a coleta;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Implantar Programas de Educação Ambiental nas escolas;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
Caracterização Física dos Resíduos Sólidos Urbanos	A maior parcelada encontrada foi de matéria orgânica (49,68%), depois papelão, plástico filme (7,95%);	Gerenciamento Integrado a partir da Gestão Participativa;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Realizar a compactação e coberturas dos resíduos ao fim da jornada diária;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Comercializar os resíduos recicláveis, após triagem;	Curto	Cooperativas/Associação
		Implantar de uma usina de compostagem para tratamento dos resíduos orgânicos;	Médio	Departamento do Meio Ambiente e Cooperativas/Associação
		Promover a caracterização física dos Resíduos sólidos domiciliares a cada dois (02) anos;	Médio	Departamento do Meio Ambiente

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
Descrição do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos	<p>O SLU e MRS são realizados de forma direta pela Administração Pública Municipal;</p> <p>Não há cobrança pelo serviço público no Município;</p> <p>Não há balança na área de disposição final, nem estudos correlatos, não há precisão quanto à geração de resíduos sólidos coletados, apenas estimativa;</p> <p>Foram encontrados pontos de disposição de resíduos de poda;</p> <p>Lixeiras danificadas, sem identificação, etc..</p> <p>Disposição de resíduos diretamente no chão por parte da população;</p> <p>Os SLU e MRS não são realizados no assentamento PA Amigos da Terra;</p> <p>Alguns moradores do Assentamento PA Amigos da Terra realizam a queima de resíduos. Os resíduos orgânicos uns realizam a compostagem, outros alimentam animais domésticos;</p> <p>A comunidade informou que gostaria que o serviço de coleta de resíduos sólidos fosse prestado em pelo menos a cada 15 dias;</p> <p>No ano de 2019 foram desenvolvidas medidas de conscientização e educação ambiental no local;</p>	Realizar a coleta em 100% da área urbana, do mesmo modo, no assentamento PA Amigos da Terra;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		O gerador acondicionar de forma sanitariamente adequada;	Imediato	Comunidade
		Exercer as funções de regulamentação, educação e fiscalização;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Utilizar EPI para realizar a coleta seletiva;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Otimizar o roteiro de coleta visando a minimização dos custos do sistema;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Incentivar a população a ter o hábito de separar os materiais recicláveis;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Implementar de pontos de entrega voluntária, EcoPontos. Inclusive, no assentamento;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Fortalecer a conscientização, sensibilizar a população por meio de campanhas educativas permanentes;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Incentivar a compostagem doméstica e/ou comunitária;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Promover uma forma de cobrança para o cidadão que não aderir de forma voluntária ao sistema de coleta seletiva;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Elaborar Leis específicas para oferecer respaldo às Ações e Programas Ambientais da Prefeitura em relação aos Resíduos Sólidos;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Apoiar e incentivar os Programas de Educação Ambiental nas escolas;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
Aderir a coleta seletivamente dos resíduos produzidos nos estabelecimentos comerciais;	Curto	Departamento do Meio Ambiente e		

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
	A mão-de-obra envolvida nos serviços de coleta dos resíduos sólidos inclui um total de 15 colaboradores permanentes; A Prefeitura fornece EPIs aos funcionários envolvidos nos SLU;			Cooperativas/Associação
		Criar procedimentos operacionais e estruturas físicas para a triagem e locais para a destinação/disposição final adequada dos resíduos;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Capacitar os funcionários públicos ou privados envolvidos na Gestão dos Resíduos Sólidos municipais;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
Situação Atual das Áreas de Disposição Final dos Resíduos Sólidos	A área do atual Lixão Municipal, pertence à prefeitura, o local de disposição final dos resíduos sólidos; Não há nenhum plano de recuperação da área do lixão; O solo do tipo Areias Quartzosas ou Neossologiaia Quartzarenicos abrangem toda a área do lixão;	Implantar um aterro de pequeno porte, na atual área do lixão;	Imediato	Departamento de Obras Públicas
		Implementar uma Central de Triagem;	Médio	Departamento de Obras Públicas
		Implementar um plano de recuperação da área	Imediato	Departamento de meio ambiente
Principais Passivos Ambientais Relacionados aos Resíduos Sólidos	5 antigas áreas do lixão; Muitos pontos de disposição irregular, também no assentamento PA Amigos da Terra;	Implantar normas de controle preventivo e corretivo;	Imediata	Departamento do Meio Ambiente
		Adoção de plano municipal de educação ambiental;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Criar uma central de atendimento dentro da secretaria responsável pelo serviço para de receber	Curto	Departamento do Meio Ambiente

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
		denúncias de irregularidades constadas pela população;		
		Recolher todo o resíduo e dispor de forma regular;	Imediata	Departamento do Meio Ambiente
		Realizar estudos a fim de detectar possíveis contaminações no subsolo;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Monitorar constantemente o entorno das áreas dos passivos;	Imediata	Departamento do Meio Ambiente
		Fiscalizar consistentemente;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
Situação dos Resíduos de Estabelecimentos Comerciais e Prestadores de Serviços	Dados secundários, foram contabilizados 58 empreendimentos; Dados primários encontrou 17, todos sujeito a logística reversa;	Implementar programas de logística reversa;	Imediato	Empreendimento
		Criar convênios com as empresas que tem interesse por estes produtos;	Médio	Empreendimento
		Introduzir recipientes de coleta seletiva nos estabelecimentos;	Curto	Empreendimento
		Fixar cartazes e placas para orientação sobre os procedimentos em relação aos resíduos e identificação dos recipientes;	Imediato	Empreendimento
		Promover campanhas permanentes de conscientização ambiental no âmbito estabelecimentos;	Curto	Empreendimento
		Coletar o material reciclável dos estabelecimentos;	Imediato	Cooperativas/Associação
		Realizar palestras periódicas de educação Ambiental, aos funcionários;	Longo	Empreendimento
		Implementar de forma eficiente de fiscalização;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
Situação dos Resíduos de	Há sistema de esgotamento sanitário implantado;	Cobrar do gerador o plano de gerenciamento de resíduos sólidos da concessionária,	Imediato	Departamento do Meio Ambiente

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
Serviços Públicos de Saneamento	<p>As águas servidas geradas nas residências são enviadas para tratamento;</p> <p>A fossa séptica e o sumidouro são as formas de tratamento individualizado; Não existem indústrias, lava-jatos, cuja águas residuais são lançadas no sistema atual;</p> <p>Bacias de esgotamento sanitário têm no sistema, próximo há um corpo hídrico, 300 m;</p>	empreendimentos que não encaminham o efluente para a rede coletora;		
		Apresentar os resultados semestralmente do monitoramento dos corpos hídricos (superficiais e subterrâneos) no entorno dos locais de tratamento dos resíduos de saneamento;	Curto	Empreendimento
		Informar semestral a quantidade de resíduos tratados e a destinação final;	Curto	Empreendimento
		Implementar um sistema de fiscalização efetiva;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Desenvolver campanhas educativas para a comunidade;	Curto	Empreendimento
		Serviços públicos de saneamento atender 100% da população urbana;	Imediato	Empreendimento
		Situação dos Resíduos Industriais	<p>Dados do CEMPRE há uma empresa; Dados primários, há 3 (Produção de Avicultura, Indústria de tinta e Produção de Ovos);</p> <p>A indústria de tinta abandonou o local;</p>	Realizar o Inventário das indústrias;
Criar uma Lei de modo a obrigar que todas as indústrias formularem estes Inventários, e manterem o cadastro atualizado destes informações junto à Prefeitura;	Curto			Departamento do Meio Ambiente
Implantar um sistema de cadastro municipal para identificação dos geradores;	Curto			Departamento do Meio Ambiente
Implantar um sistema de fiscalização;	Curto			Departamento do Meio Ambiente
Identificar o responsável por indústrias abandonadas;	Imediato			Departamento do Meio Ambiente
Cobrar efetivamente a elaboração e implementação dos PGRS;	Curto			Departamento do Meio Ambiente
Desenvolver políticas de educação ambiental;	Curto			Departamento do Meio Ambiente

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
		Desenvolver programas voltados para a minimização da geração de resíduos nos processos de produção;	Médio	Empreendimento
		Fomentar pesquisa para desenvolvimento de Ciência, Tecnologia e Inovação visando tecnológicas sustentáveis e econômicas para minimização de impactos;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Apoiar a difusão de tecnologias visando à adequação dos micros e pequenos empreendedores;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Cobrar o Plano de Desativação da indústria de tinta;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
Situação dos Resíduos dos Serviços de Saúde (RSS)	Dados secundários, 4 empreendimentos; Dados primários, 8; Um estabelecimento leva seus resíduos para o UBS; Resíduos encontrados no lixão; Poucas informações sobre a quantidade gerada; Nenhum possui plano; Os resíduos gerados em unidades pública é transferido a responsabilidade para empresa particular	Criar um cadastro municipal de todos os geradores de RSS;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Classificar, listar e qualificar os resíduos;	Curto	Empreendimento
		Intensificar as ações de capacitação profissionais de saúde e meio ambiente;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Fiscalizar constantemente se a empresa prestadora dos serviços está realizando de maneira correta o tratamento dos resíduos;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Identificar os geradores de resíduos de serviços de saúde que estejam operando sem licença ambiental;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Cobrar a elaboração do PGRS;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Descentralizar a responsabilidade de destinação de RCC dos empreendimentos;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
Situação dos Resíduos de		Criar consórcio para Implantar Usina de Triagem e Reciclagem de RCC;	Curto	Departamento do Meio Ambiente

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
Construção Civil (RCC)	<p>Nos dados secundários possui dois empreendimentos e nos dados primários nenhum;</p> <p>Prefeitura responsável pela coleta;</p> <p>Inúmeros pontos de descarte irregular em todo o Município;</p>	Fiscalizar e exigir do gerador de RCC o Plano;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Instalar de EcoPontos;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Estabelecer os itinerários de coleta;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Encaminhar os materiais passíveis de reaproveitamento para a central de triagem;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Realizar campanhas educativas;	Longo	Empreendimentos
		Reaproveitar o RCC na construção do aterro sanitário municipal;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Fomentar compromisso com o setor da construção civil municipal, visando reuso dos RCCs e à utilização dos RCC reciclados nas obras públicas e privadas;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
Situação dos Resíduos agrossilvopastoris	<p>Há dois empreendimentos que comercializam produtos agropecuários e pelo o IBGE (2017) 50 estabelecimentos declararam que utilizaram agrotóxico para o cultivo;</p>	Implantar de EcoPontos;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Coleta itinerária anual na zona urbana;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Implementar o sistema de logística reversa	Imediato	Empreendimento
		Atividade de educação ambiental;	Longo	Empreendimento
		Fiscalizar a elaboração e implementação do plano;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Realizar o Inventário das atividades agrossilvopastoris	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Criar um cadastro dos geradores;	Curto	Departamento do Meio Ambiente

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
Resíduos de Serviços de Transportes	Possui um terminal rodoviário que encontra-se desativado. Possui dois pontos de ônibus. Um sendo utilizado pelos funcionários da Produtora de Ovos Josidith, o outro é uma lanchonete que as vans pegam os passageiros;	Implantar lixeiras de coleta seletiva;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Cartazes para reforçar as ações de educação ambiental;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		No terminal rodoviário desativado recomenda-se que seja realizado um plano de desativação;	Imediato	Departamento de Infraestrutura
Situação dos Resíduos de Mineração	Pela visita não foi possível encontrar nenhuma atividade no local. Porém, pelo SIGMINE foi possível encontrar 5 processos minerários (Areia, Minério de Ferro, Fosfato e Cascalho).	Realizar um levantamento acurado da atividade no Município;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Promover a capacitação dos funcionários para exercer o monitoramento e fiscalização;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Fiscalizar a execução do Plano;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
Identificação dos Resíduos Sólidos e dos Geradores Sujeitos a Plano Específico ou ao Sistema de Logística Reversa	Alguns resíduos Sujeitos à Logística Reversa são coletados junto aos resíduos domésticos; No Município é gerado todos os seis resíduos que são sujeitos à LR; Nenhum empreendimento foi identificado que possui plano;	Realizar atividade de educação ambiental;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Realizar inventário dos empreendimentos que geram os resíduos sujeito a logística reversa e estão sujeito a elaboração do plano;	Imediato	Departamento do Meio Ambiente
		Implantar um sistema informatizado, que o empreendedor deverá informar as quantidades e o destinação final de resíduos gerados	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Cobrar os empreendimentos apresentação do Plano;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Implantar de EcoPontos;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
Aspectos Sociais Relacionados à Gestão dos	Pelo Lixo e Cidadania, têm-se no Município 4 catadores; <i>in loco</i> , dois catadores; Inexistência de Associação ou Cooperativa;	Elaborar um cadastro por parte de Secretaria de Assistência Social para a legalização dos catadores;	Imediato	Departamento de assistência social
		Criar de uma associação ou cooperativa;	Curto	Catadores

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
Resíduos Sólidos	Catadores realizam o trabalho no lixão; Realizam a catação no lixão;	Realizar campanhas de educação ambiental desenvolvida com a população e os catadores;	Longa	Departamento do Meio Ambiente
		Realizar treinamentos e palestras de educação ambiental para professores, lideranças comunitárias, técnicos da prefeitura, dentre outros;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Incentivar o consumo consciente;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Implantar a coleta seletiva;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Implantar EcoPontos;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Oferecer cursos de alfabetização;	Longo	Departamento do Meio Ambiente e Departamento de Educação
		Realizar do sistema de compostagem dos resíduos úmidos;	Médio	Departamento do Meio Ambiente
		Readequar o caminhão basculante existente em um caminhão para coleta seletiva;	Curto	Departamento do Meio Ambiente
		Realizar programas e ações para os catadores;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Implantar da central de triagem;	Médio	Departamento de Obras Públicas
		Promover campanhas educativas acerca da importância da Implantar da coleta seletiva;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
Programas e Ações Voltadas à Educação Ambiental	Em 2009, houve curso, capacitação e treinamentos com os alunos e professores do estado do Tocantins e Maranhão;	Incentivar a participação de associações de bairros, grupos e entidades nos projetos de educação ambiental;	Longo	Departamento do Meio Ambiente
		Estimular e apoiar à criação de grupos de trabalho multidisciplinares envolvendo especialmente	Longo	Departamento do Meio Ambiente

	Situação	Ação	Prazo*	Responsável
	Em 2013, foi realizado o projeto Praia Limpa;	educadores, assistentes sociais e agentes de saúde a fim de desenvolver oficinas de educação ambiental;		
Diagnosticar como a educação ambiental está sendo trabalhada nas escolas;		Curta	Departamento do Meio Ambiente	
Criar e apoiar programas de formação continuada a serem implementados a partir de parcerias com associações universidades, escolas, empresas, entre outros;		Longo	Departamento do Meio Ambiente	
Estimular e apoiar à inserção da educação ambiental nas práticas de ecoturismo;		Longo	Departamento do Meio Ambiente	
Criar estratégias alternativas para a captação de recursos que permitam a sustentabilidade dos projetos e programas;		Médio	Departamento do Meio Ambiente	
Incentivar a população a acondicionar o óleo de cozinha usado em garrafas pet;		Curto	Departamento do Meio Ambiente	
Implantar Educação Ambiental		Longa	Departamento do Meio Ambiente	

*Observação:

Ação imediato (até um ano): são as mais urgentes, ou seja, as que deverão ser executadas com a maior brevidade possível, visando sanar os principais problemas encontrados no Município.

Ação de curto prazo (de um a 4 anos): são ações que necessitam de um determinado tempo para o planejamento e execução.

Ação de médio prazo (de 4 a 8 anos): englobam ações mais complexas que exigem um maior envolvimento da administração municipal, assim como uma maior demanda de recursos, sejam estes financeiros ou de pessoal.

Ação de longo prazo (de 8 a 20 anos): são as que necessitam que as ações imediatas, de curto e médio prazo estejam implantadas para que seja possível a sua execução.

ANEXO II

Cálculos da geração para preenchimento das valas

	Cenário tendencial										Preenchimento das valas										
	Ano	População			Geração de RSU			Geração de RSU			Total	LP	VL	VLR	VRA						
		Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Secos	Úmidos	Rejeitos						Hab.	Hab.	Hab.	t/ano	t/ano	t/ano
	2020	4086	2089	6.175	1043,97	533,74	1577,71	651,75	783,81	106,34	166,52	4.322,500	4.322,500	1,729	631,085						
1º Vala	2021	4137	2115	6.252	1057,00	540,38	1597,37	659,87	793,57	107,66	168,60	4.376,347	4.376,347	1,751	638,947						
	2022	4187	2141	6.328	1069,78	547,03	1616,72	667,87	803,19	108,97	170,64	4.429,359	4.429,359	1,772	646,686						
	2023	4236	2166	6.402	1082,30	553,41	1635,71	675,71	812,62	110,25	172,64	4.481,393	7.149,166	1,793	654,283						
	2024	4284	2191	6.475	1094,56	559,80	1654,32	683,40	821,87	111,50	174,61	4.532,377	7.230,501	1,813	661,727						
	2025	4331	2215	6.546	1106,57	565,93	1672,52	690,92	830,91	112,73	176,53	4.582,243	7.310,052	1,833	669,007						
	2026	4377	2238	6.616	1118,32	571,81	1690,29	698,26	839,74	113,93	178,41	4.630,936	7.387,732	1,852	676,117						
	2027	4422	2261	6.683	1129,82	577,69	1707,62	705,42	848,35	115,09	180,23	4.678,419	7.463,482	1,871	683,049						
	2028	4466	2284	6.749	1141,06	583,56	1724,47	712,38	856,72	116,23	182,01	4.724,581	7.537,124	1,890	689,789						
	2029	4508	2305	6.813	1151,79	588,93	1740,82	719,13	864,84	117,33	183,74	4.769,365	7.608,568	1,908	696,327						
	2030	4549	2326	6.875	1162,27	594,29	1756,66	725,68	872,71	118,40	185,41	4.812,775	7.677,820	1,925	702,665						
	2031	4589	2346	6.935	1172,49	599,40	1772,00	732,01	880,33	119,43	187,03	4.854,786	7.744,840	1,942	708,799						
2032	4627	2366	6.993	1182,20	604,51	1786,81	738,13	887,69	120,43	188,59	4.895,366	7.809,577	1,958	714,723							
2º Vala	2033	4664	2385	7.049	1191,65	609,37	1801,10	744,03	894,79	121,39	190,10	4.934,526	7.872,050	1,974	720,441						
	2034	4700	2403	7.103	1200,85	613,97	1814,88	749,73	901,63	122,32	191,56	4.972,285	7.932,286	1,989	725,954						
	2035	4734	2421	7.155	1209,54	618,57	1828,15	755,21	908,22	123,22	192,96	5.008,642	7.990,287	2,003	731,262						
	2036	4767	2438	7.205	1217,97	622,91	1840,90	760,48	914,56	124,08	194,30	5.043,556	8.045,984	2,017	736,359						
	2037	4799	2454	7.253	1226,14	627,00	1853,11	765,52	920,63	124,90	195,59	5.077,005	8.099,346	2,031	741,243						
	2038	4829	2469	7.299	1233,81	630,83	1864,78	770,34	926,42	125,69	196,82	5.108,996	8.150,381	2,044	745,913						
	2039	4858	2484	7.342	1241,22	634,66	1875,93	774,95	931,96	126,44	198,00	5.139,533	8.199,097	2,056	750,372						
	2040	4886	2498	7.384	1248,37	638,24	1886,54	779,33	937,23	127,15	199,12	5.168,610	8.245,483	2,067	754,617						
	2041	4912	2511	7.423	1255,02	641,56	1896,62	783,49	942,24	127,83	200,18	5.196,213	8.289,519	2,078	758,647						

Cenário tendencial											Preenchimento das valas					
Ano	População			Geração de RSU			Geração de RSU				LP	VL	VLR	VRA		
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Secos	Úmidos	Rejeitos	Total						
	Hab.	Hab.	Hab.	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	t/ano	Kg/dia	m³/dia	t.m³/dia	t.m³/ano		
2042	4936	2524	7.460	1261,15	644,88	1906,15	787,43	946,98	128,47	201,19	5.222,337	8.331,194	2,089	762,461		
Total																15.569,389
<p>Legenda: Cálculo do Lixo Produzido (LP) Cálculo do Volume de Lixo (VL) Cálculo do Volume de Lixo Reduzido pela Compactação (VLR) Cálculo do Volume de Lixo Reduzido Anual (VRA) Volume Padrão das Trincheiras (VT) Volume Resíduo (VR)</p> <p>Considerações: Geração per capita = 0,7 kg/hab.dia % Pop. Urbana = 3489 66,17% % Pop. Rural = 1784 33,83% % Recicláveis = 41,31% % Úmidos = 49,68% % Rejeitos = 6,74%</p>																

Fonte: Próprio autor, 2020.

ANEXO III

Local de disposição irregular de resíduos no município de Darcinópolis/TO

ID	Local de disposição	Longitude (m) E	Latitude (m) S
1	Zona Urbana	195744.58	9257258.43
2		195823.84	9257375.69
3		195950.90	9257736.10
4		195941.64	9257742.19
5		195386.51	9257533.10
6		195359.27	9257459.16
7		195310.44	9257397.40
8		195310.56	9257375.88
9		195280.12	9257323.45
10		195252.77	9257267.96
11		195268.98	9257117.41
12		195299.74	9257114.51
13		195278.08	9257138.98
14		195281.10	9257148.22
15		195333.06	9257200.78
16		195409.31	9257305.73
17		195528.08	9257500.08
18		195595.54	9257528.13
19		195628.97	9257595.95
20		195690.00	9257673.15
21		195732.67	9257737.95
22		195741.56	9257796.41
23		195763.13	9257787.31
24		195769.31	9257781.19
25		195791.39	9257679.86
26		195712.31	9257531.86
27		195489.39	9257275.44
28		195704.06	9257359.65
29		195688.67	9257362.64
30		195826.17	9257507.90
31		195841.40	9257532.58
32		195602.24	9257429.79
33		195627.10	9257380.74
34		195581.04	9257374.33
35		195397.86	9257155.03
36		195382.63	9257130.35
37		196127.57	9257472.70
38		196102.98	9257472.56
39		196090.74	9257463.27
40		195995.69	9257422.77
41		195983.55	9257395.04
42		196069.59	9257398.59
43		196192.42	9257417.73

ID	Local de disposição	Longitude (m) E	Latitude (m) S
44		196045.45	9257318.53
45		196486.90	9257520.83
46		196477.45	9257560.74
47		196468.25	9257557.62
48		196462.03	9257569.88
49		196385.32	9257547.93
50		196188.52	9257565.27
51		196286.76	9257584.27
52		196292.89	9257587.38
53		196424.48	9257689.56
54		196163.26	9257685.03
55		196264.42	9257731.71
56		196347.28	9257753.69
57		196427.33	9257729.54
58		196402.35	9257800.11
59		196273.33	9257787.09
60		196095.32	9257743.06
61		196000.09	9257733.30
62		196073.46	9257804.42
63		196089.03	9257767.61
64		196276.01	9257857.82
65		196386.57	9257873.81
66		196377.38	9257867.61
67		196333.78	9257968.81
68		196202.06	9257891.22
69		196195.07	9258041.82
70		196231.67	9258091.21
71		196262.18	9258131.35
72		196283.90	9258094.58
73		196296.37	9258063.90
74		196296.35	9258066.98
75		196537.95	9258283.53
76		196534.82	9258292.73
77		196554.06	9258151.43
78		196606.60	9258099.46
79		196661.90	9258102.84
80		196658.79	9258108.97
81		196651.31	9257798.43
82		196552.96	9257797.88
83		196604.35	9257951.88
84		196420.20	9257904.74
85		196447.45	9257978.67
86		195303.05	9257618.71

ID	Local de disposição	Longitude (m) E	Latitude (m) S
87		195354.41	9257775.79
88		195357.45	9257781.95
89		195454.90	9257942.36
90		195232.39	9258159.39
91		195046.89	9258352.02
1	Atual Lixão	193811.84	9258803.14
2		193812.06	9258763.17
3		193793.69	9258750.77
4		193790.72	9258732.31
5		193778.53	9258713.79
6		193793.86	9258720.03
7		193769.29	9258716.82
8		193781.43	9258744.55
1	Rodovia: TO-134	193026.52	9257445.99
2		193318.54	9257441.50
3		193355.40	9257444.78
4		192506.27	9257590.61
1	Estrada Vicinal	197375.07	9258082.23
2		197411.90	9258091.66
3		197378.18	9258076.10
4		197359.74	9258076.00
5		197025.13	9258003.42
6		197031.35	9257991.16
7		197031.36	9257988.09
8		197034.61	9257957.36
1	PA Amigos da Terra	182881.32	9261476.74
2		183207.62	9261398.70
3		183321.52	9261371.69
4		182739.18	9261601.97
5		182689.93	9261613.98
6		182962.15	9261849.23
7		182626.80	9261896.47
8		182748.31	9261617.39
9		182394.65	9261643.00

Fonte: Próprio autor, 2020.

ANEXO IV

Locais de disposição inadequada de resíduos sólidos na zona urbana de Darcinópolis/TO

ID	Local	Coordenada Geográfica (UTM Sirgas 2000 Zona 23 S).	
		Longitude	Latitude
001	Rua Princesa Isabel	195799.66 m E	9257849.00 m S
002	Rua São Lourenço	195650.26 m E	9257636.03 m S
003	Avenida Tocantins	195983.55 m E	9257395.04 m S
004	Avenida Araguaia	196206.91 m E	9257574.60 m S
005	Avenida das Laranjeiras	196172.51 m E	9257678.93 m S
006	Rua Sete de Setembro	196017.26 m E	9257960.89 m S
007	Rua Sete de Setembro	196080.62 m E	9258041.20 m S
008	Rua Alvino Martins	196643.82 m E	9258038.18 m S
009	Rua Princesa Isabel	196132.25 m E	9257734.04 m S
010	Rua do Posto Telefônico	195363.56 m E	9257788.14 m S
011	TO - 134	193023.45 m E	9257445.98 m S
012	TO - 134	193293.95 m E	9257441.36 m S
013	Estrada Vicinal	197411.90 m E	9258091.66 m S
014	Estrada Vicinal	197378.18 m E	9258076.10 m S
015	Estrada Vicinal	197301.36 m E	9258072.60 m S
016	Estrada Vicinal	197034.44 m E	9257988.10 m S
017	Estrada Vicinal	197028.46 m E	9257957.33 m S
018	Estrada Vicinal	197037.74 m E	9257948.16 m S
019	Assentamento Amigos da Terra	183060.03 m E	9261403.99 m S
020	Assentamento Amigos da Terra	183321.50 m E	9261374.76 m S
021	Assentamento Amigos da Terra	182397.88 m E	9261615.35 m S

Fonte: Próprio autor, 2020