PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

REVISÃO

MUNICÍPIO DE ESTRELA DO NORTE

2021

EXECUÇÃO E COLABORAÇÃO

DEHON APARECIDO TOSO
Prefeito Municipal

ALBERTO MARTINS DE OLIVEIRA
Vice-Prefeito Municipal

ANGELA MARIA DA SILVA TOSO
Chefe de Seção

DANIEL HENRIQUE DA SILVA PEREIRA
Chefe de Seção de Recursos Humanos

ELIANA CARLA TOSO BETIM
Dirigente da Divisão Municipal de Educação e Cultura

MARIA DENISE DA SILVA TOSO PADOVAN SANTOS
Dirigente da Divisão de Saúde

ALINE DA SILVA LEONARDO
Coordenadora de Planejamento e de Controle de Políticas Ambientais

VALDECIR LEITE DA SILVA
Contador Municipal

LALDEMIR BELÃO
Fiscal Geral

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Limite de Estrela do Norte 20
Figura 2 – Densidade demográfica Estrela do Norte 21
Figura 3 – População 1980 - 2020 21
Figura 4 – Bacias hidrográficas de Estrela do Norte 25
Figura 5 – Diagrama Unifilar da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Rebojo 27
Figura 6 – Diagrama Unifilar da Bacia do Córrego do Tombo ou da Laranjeira e Ribeirão Laranjeirinha. 28
Figura 7 – Momento do acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos 34
Figura 8 – Distribuição de bag para coleta seletiva 36
Figura 9 – Trator da Coleta Seletiva 36
Figura 10 – Momento de pesagem dos bags 37
Figura 11 – Coleta de resíduos de poda e supressão 40
Figura 12 – Acondicionamento dos Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana 40
Figura 13 – Entrada Cemitério Municipal 42
Figura 14 – Resíduos da varrição do cemitério 42
Figura 15 – Acondicionamento resíduo grupo E 43
Figura 16 – Local de acondicionamento de resíduos contaminados 44
Figura 17 – Área onde são depositados RCC 49
Figura 18 – Uso de RCC para evitar erosão 50
Figura 19 – RCC sendo reutilizado 50
Figura 20 – Armazenamento de pneus inservíveis 54
Figura 21 – Estação de Tratamento de Esgoto 56
Figura 22 – Texto sobre diferença entre lixo seco e lixo úmido via Site oficial – Print 1 57
Figura 23 – Texto sobre diferença entre lixo seco e lixo úmido via Site oficial – Print 2 58
Figura 24 – Texto sobre diferença entre lixo seco e lixo úmido via Site oficial – Print 3 58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Composição gravimétrica resíduos sólidos domésticos..... 33
Gráfico 2 – Material reciclável comercializado 38

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Grau de urbanização..... 22
Tabela 2 – PIB do município de Estrela do Norte 23
Tabela 3 – Extensão bacias hidrográficas 26
Tabela 4 – Resumo de quantidade de material reciclado 37
Tabela 5 – Geração dos resíduos sólidos de limpeza urbana 38
Tabela 6 – Possibilidades de Reuso de RCC 51

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Pontuação IDEB 24
Quadro 2 – Características geomorfológicas da área de estudo..... 29
Quadro 3 – Formações geológicas encontrada na área de estudo. 30
Quadro 4 – Características geomorfológicas da área de estudo..... 31
Quadro 5 – Veículos e Funcionários disponíveis para varrição..**Erro! Indicador não definido.**
Quadro 6 – Classificação RCC..... 47
Quadro 7 – Geração Semanal dos RCC no Município 48
Quadro 8 – Síntese do diagnóstico 59
Quadro 9 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana 62
Quadro 10 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana 63
Quadro 11 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos Cemiteriais 64
Quadro 12 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos da Zona Rural..... 64
Quadro 13 – Prognóstico dos Resíduos das Atividades Agrossilvopastoris.... 64
Quadro 14 – Prognóstico dos Resíduos da Construção Civil 65
Quadro 15 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos Pneumáticos..... 65
Quadro 16 – Prognóstico dos Resíduos Perigosos (Eletrônicos e volumosos)65
Quadro 17 – Prognóstico de Educação Ambiental 66

LISTA DE SIGLAS

P.M – Prefeitura Municipal
COMDEMA – Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente
PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PNRS – Plano Nacional de Resíduos Sólidos
PERS – Plano Estadual de Resíduos Sólidos
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
IDHM – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
PIB – Produto Interno Bruto
EJA – Educação de Jovens e Adultos
IDEB – Índice da Educação Básica
NBR – Norma Brasileira
UBS – Unidade Básica de Saúde
ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
RCDs – Resíduos de Construção e Demolição
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
RSS – Resíduos de Serviço de Saúde
PEV – Ponto de Entrega Voluntária
ABRELPE – Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.
RCC – Resíduos da Construção Civil
FEHIDRO – Fundo Estadual de Recursos Hídricos
ETE – Estação Tratamento Esgoto
IGR – Índice de Gestão de Resíduos
IQG – Índice de Qualidade de Gestão de Resíduos
IQC – Índice de Qualidade

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO 9

1. INTRODUÇÃO 10

2. OBJETIVOS 12

2.1. Objetivos Gerais 12

2.2. Objetivos Específicos 14

3. METODOLOGIA DE TRABALHO 15

3.1. Diagnóstico de Resíduos 15

3.2. Legislação Básica 16

3.2.1. Legislação Federal 16

3.2.2. Legislação Estadual 16

3.2.3. Legislação Municipal 17

3.3. Anexos contidos no plano 17

3.4. Validação do plano 17

3.5. Prazo de revisão do plano 17

4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO 17

4.1. História 17

4.2. Localização e Geografia 19

4.3. Formação e Estrutura Administrativa 20

4.4. Demografia 21

4.5. Economia 22

4.6. Educação 23

4.7. Dados Climatológicos 24

4.8. Hidrografia 24

4.9. Pedologia 28

4.10. Geologia 29

4.11. Geomorfologia 30

5. DIAGNÓSTICO 31

5.1. Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais 31

5.1.1. Geração, coleta, acondicionamento e destinação final 32

5.2. Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana 38
5.3. Resíduos Cemiteriais 41
5.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) 42
5.5. Resíduos da Construção Civil (RCC) 46
5.6. Resíduos da Zona Rural 52
5.7. Resíduos das Atividades Agrossilvopastoris 52
5.8. Resíduos Sólidos Pneumáticos 53
5.9. Resíduos dos Serviços de Transporte 54
5.10. Resíduos Sólidos Perigosos (Eletroeletrônicos e Volumosos) 55
5.11. Resíduos do Serviço Público de Saneamento 55
5.12. Áreas Contaminadas 56
5.13. Educação Ambiental 56
5.14. Análise Financeira da Gestão dos Resíduos Sólidos 59
5.15. Síntese do diagnóstico 59
5.16. Considerações sobre o diagnóstico 60
6. PROGNÓSTICO 61
7. DISPOSIÇOES GERAIS 66
7.1. Monitoramento e avaliação das ações implementadas 66
7.2. Área favorável para disposição de rejeitos 67
7.3. Formalização de consórcios públicos 67
8. REFERENCIAS 69
9. ANEXOS 71

APRESENTAÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos foi aprovada pelo governo federal após 19 anos de espera. A lei 12.305/2010 proíbe a criação de lixões, nos quais os resíduos são lançados a céu aberto. Todas as prefeituras deverão construir aterros sanitários adequados ambientalmente, ou constituir políticas consorciadas com outros municípios para destinação do lixo domiciliar em aterros sanitários licenciados para esta atividade. É proibido catar lixo, morar ou criar animais em aterros sanitários.

A nova legislação introduz a "responsabilidade compartilhada", envolvendo a sociedade, as empresas, as prefeituras e os governos estadual e federal na gestão dos resíduos sólidos. Esta proposta estabelece que toda a sociedade acondicione (armazene) de forma adequada seu lixo para a coleta pública domiciliar, inclusive fazendo a separação onde houver coleta seletiva.

A proposta prevê que a União e os Governos Estaduais poderão conceder incentivos à indústria de reciclagem. Pela nova política, os municípios só receberão dinheiro do governo federal para projetos de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos depois de aprovarem planos de gestão. As cooperativas de catadores de material reciclável foram incluídas na "responsabilidade compartilhada", devendo ser incentivadas pelo poder público.

Assim, considerando este cenário, surge a necessidade de se iniciar o processo de elaboração/aprovação do projeto de uma política municipal de resíduos sólidos, a partir da qual poderão ser definidas diretrizes e normas visando à prevenção da poluição para proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, através da gestão democrática e sustentável dos resíduos sólidos no Município de Estrela do Norte.

A nova versão desse documento revisa mudanças obtidas ao longo de 8 anos, após sua primeira edição, bem como analisa as melhorias conquistadas nesse período.

1. INTRODUÇÃO

A revisão do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Estrela do Norte – PMGIRS visa atender a legislação federal pertinente a gestão municipal dos resíduos sólidos – PMGIRS. Esta revisão é fruto da gestão compartilhada efetivada pela parceria entre setores públicos envolvidos na gestão e geração dos resíduos no município.

O PMGIRS é, em síntese, produto do envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza pública urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim, a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade. Para tanto, são considerados as características das fontes de produção, o volume dos tipos de resíduos, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

As ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas estão interligadas, comprometidas entre si.

Muito além das atividades operacionais, o PMGIRS destaca a importância de levar em consideração as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza pública urbana e, para tanto, as políticas públicas – locais ou não – que possam estar associadas ao gerenciamento do lixo, sejam elas na área de saúde, trabalho e renda, planejamento urbano, dentre outras.

Em geral, diferentemente do conceito de gerenciamento integrado, os municípios costumam tratar o lixo produzido na cidade apenas como um material não desejado, a ser recolhido, transportado, podendo, no máximo, receber algum tratamento manual ou mecânico para ser finalmente disposto em aterros. Trata-se de uma visão distorcida em relação ao foco da questão social, encarando o lixo mais como um desafio técnico no qual se deseja receita política que aponte eficiência operacional e equipamentos especializados.

O PMGIRS preconiza programas de limpeza pública, enfocando ajudar o município a diagnosticar a forma de realização: do acondicionamento, da coleta, do transporte, do transbordo, da segregação, do tratamento e da destinação final de todos os resíduos, permitindo, assim, a identificação dos problemas e a proposição de novas ações e metas visando a sua solução.

Dessa forma tal gestão implica em uma busca contínua de parceiros, especialmente junto às lideranças da sociedade e das entidades importantes na comunidade, para comporem o sistema. Também é preciso identificar as alternativas tecnológicas necessárias para reduzir os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos, ao atendimento das aspirações sociais e aos aportes econômicos que possam sustentá-lo.

Políticas, sistemas e arranjos de parceria diferenciados deverão ser articulados para tratar de forma específica os resíduos recicláveis, tais como o papel, metais, vidros e plásticos; resíduos orgânicos, passíveis de serem transformados em composto orgânico, para enriquecer o solo agrícola; entulho de obras, decorrentes de sobra de materiais de construção e demolição, e finalmente os resíduos provenientes de estabelecimentos que tratam da saúde.

Esses materiais devem ser separados na fonte de produção pelos respectivos geradores, e seguir passos específicos para remoção, coleta, transporte, tratamento e destinação correta. Conseqüentemente, os geradores são envolvidos, de uma forma ou de outra, para se integrarem à gestão de todo o sistema.

Finalmente, o PMGIRS revela-se com a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoal especializado e tecnologia, não somente disponíveis na prefeitura, mas oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão, entre os quais se enquadram:

- A própria população, empenhada na separação e acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis em casa;
- Os grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos;
- Os catadores, organizados em associações/cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento;

- Os estabelecimentos que tratam da saúde, tornando-os inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- A Prefeitura, através de seus agentes, instituições e empresas contratadas, que por meio de acordos, convênios e parcerias exercem, é claro, papel protagonista no PMGIRS.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Gerais

O Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município visa atender os preceitos da Política Estadual e Nacional de Resíduos Sólidos, de acordo respectivamente com a Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006 e Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, principalmente nas questões da não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

O Artigo 51 da Lei nº 12.305 dispõe do conteúdo mínimo do plano municipal de gestão de resíduos sólidos para municípios com menos de vinte mil habitantes, cuja descrição literária é:

> "§ 1º Os planos municipais simplificados de gestão integrada de resíduos sólidos referidos no **caput** deverão conter:
>
> I – diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, com a indicação da origem, do volume e da massa, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;
>
> II - identificação das áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição e o zoneamento ambiental, quando houver;
>
> III - identificação da possibilidade de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando a economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;
>
> IV – identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento ou ao sistema de logística

reversa, conforme os arts. 20 e 33 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as disposições deste Decreto e as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotadas nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, em consonância com o disposto na Lei nº 11.445, de 2007, e no Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010;

VI - regras para transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 da Lei nº 12.305, de 2010, observadas as normas editadas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS, bem como as demais disposições previstas na legislação federal e estadual;

VII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização pelo Poder Público, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos;

VIII - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem de resíduos sólidos;

IX – programas e ações voltadas à participação de cooperativas e associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, quando houver;

X - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observado o disposto na Lei nº 11.445, de 2007;

XI - metas de coleta seletiva e reciclagem dos resíduos;

XII - descrição das formas e dos limites da participação do Poder Público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei nº 12.305, de 2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XIII - identificação de áreas de disposição inadequada de resíduos e áreas contaminadas e respectivas medidas saneadoras; e

XIV - periodicidade de sua revisão"

O PMGIRS, então deverá apontar e descrever as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, contemplando os aspectos referentes à geração,

segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final.

Além disso, deverá contemplar a inclusão social dos catadores. O PMGIRS deverá conter ainda a estratégia geral dos responsáveis pela geração dos resíduos para proteger a saúde humana e o meio ambiente.

O trabalho tem como diretriz principal o "CONCEITO DE CIDADE LIMPA" onde o importante não é a execução fracionada dos serviços de limpeza pública urbana, tratamento e a destinação final, mas sim o conjunto de ações de integração entre a sociedade e o poder público. Atendendo espacialmente toda a área urbanizada e universalizando o serviço para toda a população independente do seu local de moradia.

É tornar a presença do poder público municipal nos bairros com pouca ou nenhuma infra-estrutura uma "*ação de governo"* de forma constante e rotineira com a oferta do serviço e seu correspondente uso pela população, é praticar a ecologia humana, saúde, educação e saneamento ambiental.

2.2. Objetivos Específicos

- Revisar o atual PMGIRS;
- Caracterizar área de transbordo;
- Adquirir novos equipamentos para o setor de limpeza urbana;
- Qualificar as equipes envolvidas em todos os projetos que dizem respeito aos resíduos sólidos;
- Melhorar a coleta seletiva no perímetro urbano;
- Implantar coleta seletiva na zona rural;
- Apresentar projetos de educação ambiental que envolva tanto setor público como privado;
- Envolver toda a população nos projetos de educação ambiental;
- Adaptar áreas municipais para instalação de ecopontos;
- Pleitear participação em consórcios intermunicipais da região.

3. METODOLOGIA DE TRABALHO

3.1. Diagnóstico de Resíduos

Para elaboração do PMGIRS foi previamente executado um minucioso diagnóstico sobre os resíduos gerados no município de Estrela do Norte, sendo que o mesmo teve como finalidade apresentar dados como:

- Quantidade de resíduos gerados;
- Forma de acondicionamento;
- Coleta;
- Transporte;
- Transbordo;
- Tratamento;
- Destinação final.

Dessa forma, várias atividades foram desenvolvidas para detalhar as informações que serão vistas neste plano permitindo assim observar a real situação do gerenciamento de cada tipologia de resíduo. As ações realizadas foram:

- Elaboração de planilhas detalhadas para realização de pesquisas de opinião pública;
- Reuniões setoriais com agentes públicos e lideranças municipais;
- Levantamentos e visitas em campo;
- Levantamentos dos acervos de documentos da Prefeitura;
- Levantamentos dos acervos de órgãos estaduais e federais
- Obtenção de cartas, mapas e outras ferramentas ilustrativas.
- Consultas e indicações na legislação em que o município se baseou (PNRS, PERS; Lei de Saneamento Básico)
- Consultas as leis vigentes sobre gestão de resíduos sólidos no Município.

A partir do diagnóstico apresentado, foi possível identificar os problemas e, assim, definir o prognóstico com as estratégias, as ações e principalmente as metas a curto, médio e longo prazo, com a previsão dos custos estimados para as soluções propostas.

3.2. Legislação Básica

Foram consultadas várias leis e documentos em níveis federal, estadual e municipal para se obter a fundamentação legal deste plano.

3.2.1. Legislação Federal

- Lei 8080/90 – Lei Orgânica da Saúde;
- Lei 8987/95 – Lei de Concessão e Permissão de Serviços Públicos;
- Lei 9433/97 – Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei 9605/98 – Crimes Ambientais;
- Lei 10257/01 – Estatuto das Cidades;
- Resolução CONAMA 283/01 – Dispõe sobre tratamento e destinação final dos resíduos dos serviços de saúde;
- Resolução CONAMA 307/02 – Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- NBR 10004/04 – Classificação dos Resíduos Sólidos;
- Lei 11107/05 – Normas Gerais de Contratação de Consórcios Públicos;
- Lei 11445/07 – Lei Nacional de Saneamento Básico;
- Decreto 6017/07 – Regulamentação Normas Gerais Contração Consórcios Públicos;
- Resolução CONAMA 258/99 – Dispõe sobre os pneumáticos inservíveis;
- Lei 12305/10 – Política Nacional de Resíduos Sólidos;
- Decreto 7217/10 – Regulamenta a Lei 11.445/07;
- Decreto 7404/10 – Regulamenta a Lei 12305/10.

3.2.2. Legislação Estadual

- Lei 7750/92 – Política Estadual de Saneamento;
- Lei 12300/06 – Política Estadual de Resíduos Sólidos;
- Lei 1025/07 – Institui a ARSESP;
- Decreto 52455/07 – Regulamenta a ARSESP;
- Resolução SMA 79 – Operação e licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em usinas de recuperação de energia – URE.

3.2.3. Legislação Municipal

- Lei Complementar nº 057/01/11 – Trata sobre o Código Tributário Municipal;
- Lei 913/01/11 – Institui a inclusão de Educação Ambiental nas escolas municipais;
- Lei Complementar nº 065/01/11 – Dispõe sobre a criação do Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente (CONDEMA);
- Decreto 1433/04/11 – Nomeia os membros do COMDEMA

3.3. Anexos contidos no plano

Os anexos contidos no plano são:

- Ata de audiência pública;
- ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do plano em questão e
- Lei de aprovação da revisão do PMGIRS.

3.4. Validação do plano

Para validação da revisão do PMGIRS será feita audiência pública online para a comunidade visto ao momento de pandemia vivido, após aprovação do poder legislativo será instituído por lei municipal e disponibilizado no site da prefeitura de Estrela do Norte.

3.5. Prazo de revisão do plano

A revisão deve ser feita dentro de 6 anos, salvo a urgência de alterá-lo por meio da autorização do prefeito municipal, mediante audiências públicas.

4. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

4.1. História

Estrela do Norte teve sua origem em um pequeno aglomerado de migrantes, que começou a se formar num canto do remanescente de sertão do

Vale do Paranapanema em 1942. Após 17 anos da chegada dos primeiros colonos, em 1925, com o parcelamento do território e a formação de fazendas.

O núcleo urbano começou a nascer em 1942 na seqüência de uma longa jornada que havia iniciado em 1920 com o plano da empresa Braviaco (Companhia Brasileira de Viação e Comércio) de erguer um empreendimento na região norte do estado do Paraná, no lado oposto do rio Paranapanema, onde formou-se um agrupamento de milhares de trabalhadores, contratados pela empresa para as ações do projeto.

Podendo ser citadas entre essas ações a formação de uma fazenda de café, com plantio de 1 milhão e 200 mil pés de lavoura. O projeto foi interrompido, porém muitos dos operários permaneceram na região influenciando assim a formação do Patrimônio Dragão, futura Estrela do Norte.

Com a chegada do Coronel Albino da Cruz Sobrinho, passou a denominar Patrimônio Coronel Albino, e posteriormente, Patrimônio Estrela do Norte, em razão deste Coronel ter possuído em Minas Gerais uma fazenda com este nome.

O primeiro morador e fundador do Patrimônio foi o agricultor e comerciante José de Paula Carvalho (Zé Chiquita). Os primeiros loteamentos do núcleo que nascia foram efetuados pelo Coronel Albino, com a colaboração da Colônia Japonesa. A criação do distrito de Estrela do Norte aconteceu no ano de 1953, através da Lei 2.456, de 30 de dezembro de 1953.

Quando a população de Estrela do Norte percebeu a possibilidade do seu desmembramento de Pirapozinho, organizou-se uma comissão que cuidaria e tomaria as providências necessárias junto aos poderes constituídos.

A emancipação do município ocorreu devido ao empenho e esforço de toda a população, destacando a atuação de José Carlos Ferraz da Silva Santos, Paulo Marinho do Nascimento, José de Paula Carvalho, José Joaquim de Araújo, João Martins, Disaku Tanaka e família Sumissono.

A Comissão Pró-Criação do Município era composta por José Carlos Ferraz da Silva Santos (presidente) e tinha como membros Antônio Targino de Melo, João Vicente Ferreira, Professor Otacílio de Zanelati Rui, Paulo Marinho do Nascimento, Daniel Pereira da Silva, Joaquim Luiz de França, Orlando Gomes Barbosa, Nelson Gentil, Arnaldo Henrique, Manoel Tenório Cavalcante,

Raimundo Duarte Pinheiro, José Moisés de Almeida, Henrique Azevedo da Silva, Aurelino Martins Cardoso, Dário de Oliveira, Otávio Felício Resende e Benedito Casemiro de Oliveira.

Após o grande desempenho de seus membros, a Comissão Pró-Criação do Município alcançou seu objetivo. Em 28 de fevereiro de 1964 foi criado o Município de Estrela do Norte e sua instalação deu-se em 21 de março de 1965.

4.2. Localização e Geografia

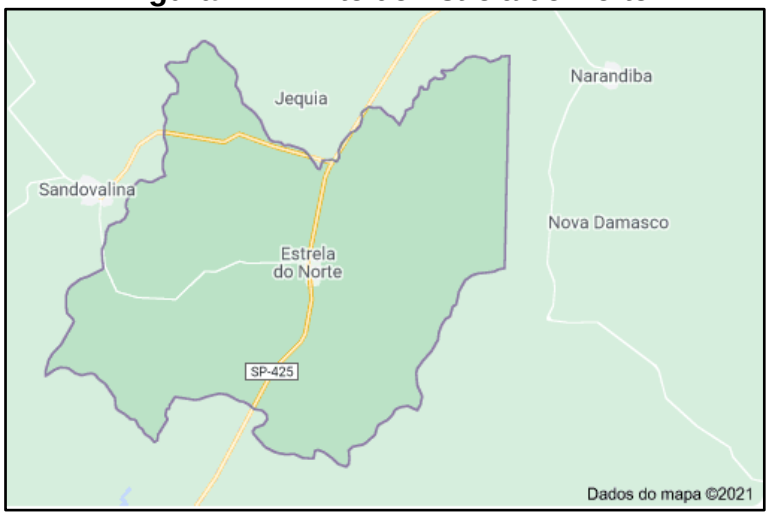
O município está localizado na Região Sudeste, no Pontal do Paranapanema, numa área total de 263,2 km², altitude média de 409 metros, latitude de 22°29'17" e longitude de 51°39'37.

O município de Estrela do Norte divisa com seguintes municípios:

- Sandovalina – começa no divisor entre as águas do ribeirão Taquaruçu, à esquerda, e as do ribeirão do Rebojo, à direita na cabeceira da Água Grande; segue por este divisor até cruzar com o contraforte da margem direita da Água do Veado.
- Tarabai – começa com o divisor entre as águas do ribeirão Taquaruçu e as do ribeirão do Rebojo, no ponto do cruzamento com o contraforte da margem direita da Água do Veado; segue por este contraforte em demanda da foz desta água do ribeirão do Rebojo; continua pelo contraforte fronteiro até cruzar com o divisor Rebojo – Tombo do Meio ou Laranjeiras; daí segue por este divisor em demanda da foz da Água da Taquarinha no ribeirão Tombo do Meio ou Laranjeiras, pelo qual sobe até a foz da água da Fazenda Concórdia.
- Pirapozinho – começa no ribeirão Tombo do Meio ou Laranjeiras, na foz da água da Fazenda Concórdia, de onde vai em reta a confluência dos galhos no oriental e sudoriental no ribeirão Laranjeirinha, pelo qual desce até a foz do segundo afluente da margem direita, pelo qual sobe até sua cabeceira no divisor Laranjeirinha – Tombo do Meio ou Laranjeiras; continua por este divisor até a cabeceira da Lagoa Seca, pela qual desce até sua foz no ribeirão Tombo do Meio ou Laranjeiras; desce por este

ribeirão até a foz da Água da Lagoa ou do Tombo, pela qual sobe até sua cabeceira; continua pelo divisor Tombo do Meio ou Laranjeiras – Rebojo, até a cabeceira da Água do Filinto; desce por esta água até sua foz no ribeirão do Rebojo; desce pelo ribeirão do Rebojo até a foz da Água Grande, pela qual sobe até sua cabeceira, no divisor Rebojo – Taquaruçu, onde tiveram início estas divisas.

Figura 1 – Limite de Estrela do Norte



Fonte: Google Maps (2021).

4.3. Formação e Estrutura Administrativa

Distrito criado com a denominação de Estrela do Norte, pela lei estadual nº 2456, de 30-12-1953, subordinado ao município de Pirapozinho. Em divisão territorial datada de 1-VII-1950, o distrito de Estrela Norte figura no município de Pirapozinho.

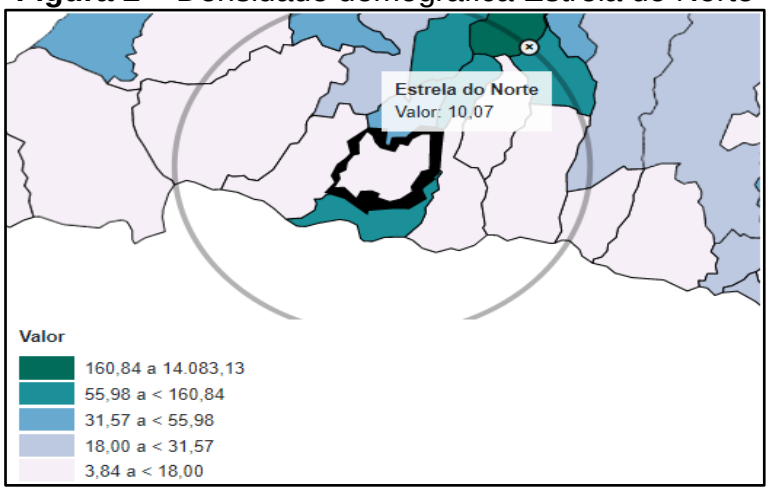
Assim permanecendo em divisão territorial datada de 1-VII-1960. Elevado à categoria de município com a denominação de Estrela do Norte, pela lei estadual nº 8092, de 28-02-1964, desmembrado do município de Pirapozinho. Constituído do distrito sede. Instalado em 31-03-1965. Em divisão territorial datada de 31-XII-1968, o município é constituído do distrito sede. Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2009. (IBGE, 2017).

4.4. Demografia

De acordo com dados do IBGE, Fundação Seade (2021) a quantidade de pessoas por quilometro quadrado, ou seja, densidade demográfica no município de Estrela do Norte é de 10, 07 hab/km^2.

É considerado município de pequeno porte aquele com menos de 20 mil habitantes (IBGE, 1999), sendo assim o objeto de estudo se enquadra no perfil por possuir atualmente 2.668 habitantes.

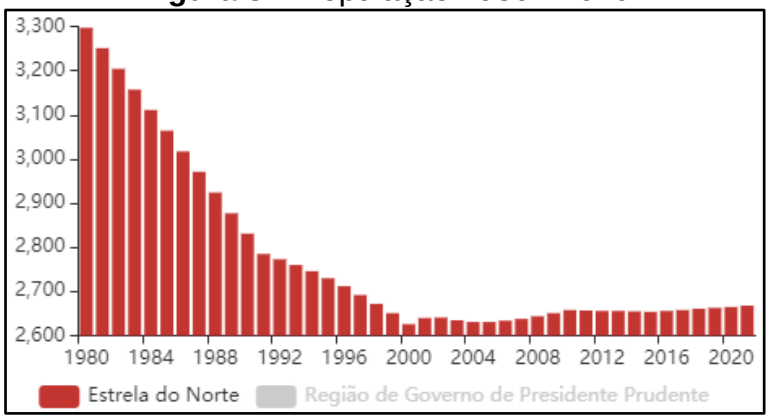
Figura 2 – Densidade demográfica Estrela do Norte



Fonte: IBGE, Fundação Seade (2021).

Em 40 anos a população vem decrescendo, porem se mantem com mais de 2600 habitantes desde 1997. A figura 3 ilustra a afirmação feita anteriormente.

Figura 3 – População 1980 - 2020



Fonte: IBGE, Fundação Seade (2021).

A análise dos dados da tabela 1 sobre a população do município de Estrela do Norte demonstra a tendência de aumento dos residentes na zona urbana e a diminuição da população rural. O grau de urbanização cresceu 8,21% dentro de uma década.

Tabela 1 – Grau de urbanização

ANOS	População Urbana	População Rural	Grau de Urbanização %
2010	2099	559	78,97
2011	2122	535	79,86
2012	2145	511	80,76
2013	2167	489	81,59
2014	2188	467	82,41
2015	2207	447	83,16
2016	2229	427	83,92
2017	2249	409	84,61
2018	2270	391	85,31
2019	2289	374	85,96
2020	2307	358	86,57
2021	2326	342	87,18

Fonte: IBGE, Fundação Seade (2021).

Com o objetivo de buscar estudo e emprego a população jovem tem deixado o meio rural, bem como pequenos produtores não acompanham a modernização das técnicas e equipamentos usados nas propriedades rurais, explicam as motivações para que o grau de urbanização seja crescente (CASAGRANDE; SOUZA, 2012).

4.5. Economia

Em relação ao IDHM comparado com o ano de 2010, o índice subiu 0,693 para 0,740 (SEADE, 2021), o que demonstra a melhora nos itens avaliados nas três dimensões do desenvolvimento humano como longevidade, educação e renda. Sendo que, considera-se faixa de desenvolvimento alto, municípios que possuem valor maior que 0,699. (PNUD/IPEA. pg. 27, 2013).

O PIB municipal faz parte do tripé de crescimento no setor de renda. Ao analisar a tabela 2 percebe-se que o mesmo dobra nos anos de 2008 para 2009 e nos anos de 2015 para 2016.

Tabela 2 – PIB do município de Estrela do Norte

ANOS	PIB (Em mil reais correntes)	PIB per Capita (R$ correntes)	Participação no PIB do Estado (Em %)
2002	11975,34	4534,4	0,002308
2003	14101,5	5351,61	0,002384
2004	14236,94	5411,23	0,00218
2005	13825,4	5254,81	0,001861
2006	14118,68	5360,17	0,001712
2007	16231,12	6152,81	0,001735
2008	20833,02	7879,36	0,001998
2009	42478,28	16023,49	0,003769
2010	36679,61	13799,7	0,002833
2011	40777,76	15347,29	0,002838
2012	42301,15	15926,64	0,002713
2013	50542,86	19029,69	0,002947
2014	52260,68	19683,87	0,002812
2015	50991,84	19213,2	0,002629
2016	76365,13	28751,93	0,003746
2017	64942,29	24432,76	0,003062
2018	50590,35	19011,78	0,002289

Fonte: IBGE, Fundação Seade (2021).

4.6. Educação

O município possui 4 escolas sendo uma a nível estadual, e três a nível municipal. Sendo distribuídos em 286 alunos na Escola Estadual Drº Moacir Teixeira, 166 na Escola Municipal de Ensino Fundamental Antonio Padoim, 74 na Escola Municipal de Educação Infantil Marcos Aparecido Feitosa e 76 Escola Municipal de Educação Infantil Benedicta de Oliveira Silva, perfazendo um total de 602 alunos.

A taxa de analfabetismo diminuiu entre a população de 15 anos e mais de 15, 69% para 9,33%. O Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

(IDEB) teve melhoras desde o começo em 2007 até o ano de 2019, em que teve sua última avaliação. O quadro 1 demonstra a pontuação desse índice perante a rede pública, estadual e municipal.

Quadro 1 – Pontuação IDEB

ANOS	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - Ensino Fundamental - Anos Iniciais - Rede Pública	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - Ensino Fundamental - Anos Iniciais - Rede Municipal	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - Ensino Fundamental - Anos Finais - Rede Pública	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) - Ensino Fundamental - Anos Finais - Rede Estadual
2007	4,9	4,9	4,5	4,5
2009	5,3	5,3	4,4	4,4
2011	6,6	6,6	5,1	5,1
2013	6,6	6,6	5,2	5,2
2015	6,2	6,2	5,9	5,9
2017	6,7	6,7	5,4	5,4
2019	6,2	6,2	5	5

Fonte: IBGE, Fundação Seade (2021).

4.7. Dados Climatológicos

O tipo climático da região do Pontal do Paranapanema apresenta-se como mesotérmico de inverno seco, no qual a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18°C, e a mais quente ultrapassa a 22°C.

A precipitação pluviométrica média anual dos últimos 10 anos foi de 1.490,0 mm, enquanto que os valores das máximas e das mínimas temperaturas médias anuais são respectivamente 26,0°C e 18,9°C.

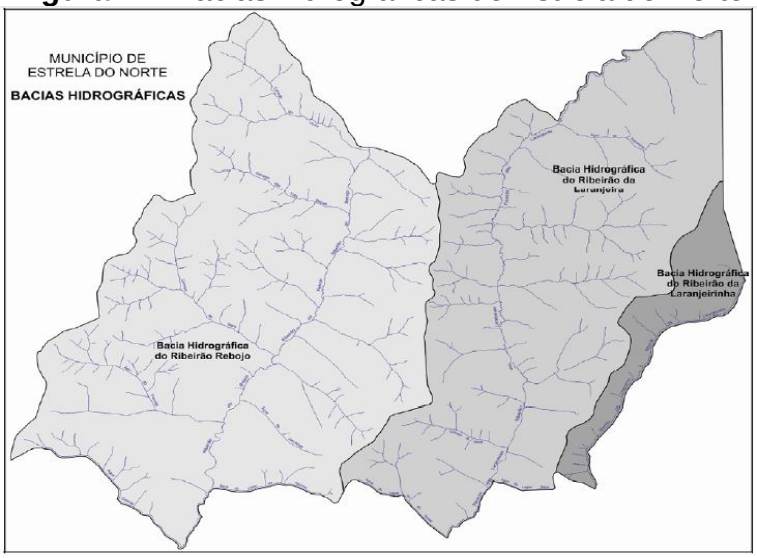
As precipitações são maiores no período de setembro a março, sendo os meses mais chuvosos são os de dezembro a fevereiro - tanto em freqüência quanto em volume. No período de inverno, as chuvas reduzem-se sensivelmente (CPTI, 1999).

4.8. Hidrografia

A análise e propostas para "controle" dos processos erosivos no município foi realizada por bacias e unidades hidrográficas, com base nas características do meio físico e uso e ocupação da terra.

Desta forma, no município de Estrela do Norte podemos destacar três Bacias Hidrográficas: Bacia do Ribeirão Rebojo, Bacia Córrego Tombo do Meio ou da Laranjeira e Bacia do Ribeirão Laranjeirinha (Figura 4).

Figura 4 – Bacias hidrográficas de Estrela do Norte



Fonte: Plano Diretor Rural de Estrela do Norte (2013).

A bacia hidrográfica do Ribeirão Rebojo apresenta uma grande área dentro dos limites do município, tendo sete sub-bacias na referida área, cinco localizadas na margem direita e duas à margem esquerda.

A Bacia do Córrego Tombo do Meio ou Laranjeira possui também grande extensão nos limites do município, tendo quatro sub-bacias, sendo duas localizadas à margem direita do córrego e as outras duas a margem esquerda. Quanto a Bacia do Ribeirão Laranjeirinha, está localizada no extremo leste do município, na sua divisa com o município de Pirapozinho, estando inseridas as sub-bacias da margem direita no município de Estrela do Norte.

Assim, o município de Estrela do Norte está localizado em 03 sub-bacias, sendo elas: Bacia do Ribeirão do Rebojo, Bacia do Córrego Tombo do Meio ou da Laranjeira e Bacia do Ribeirão Laranjeirinha. Todas estas sub-bacias são afluentes da margem direita do Rio Paranapanema. A tabela 03 apresenta a extensão e áreas destas bacias hidrográficas.

Tabela 3 – Extensão bacias hidrográficas

BACIAS HIDROGRAFICAS			
Bacia	**Extensão (km)**	**Área (km^2)**	
		No município	**Total**
Ribeirão do Rebojo	22,93	135,122	300,398
Córrego do Tombo do Meio ou da Laranjeira	45,38	103,436	217,825
Ribeirão Laranjeirinha	12,97	13,506	40,288
Total		252,064	558,511

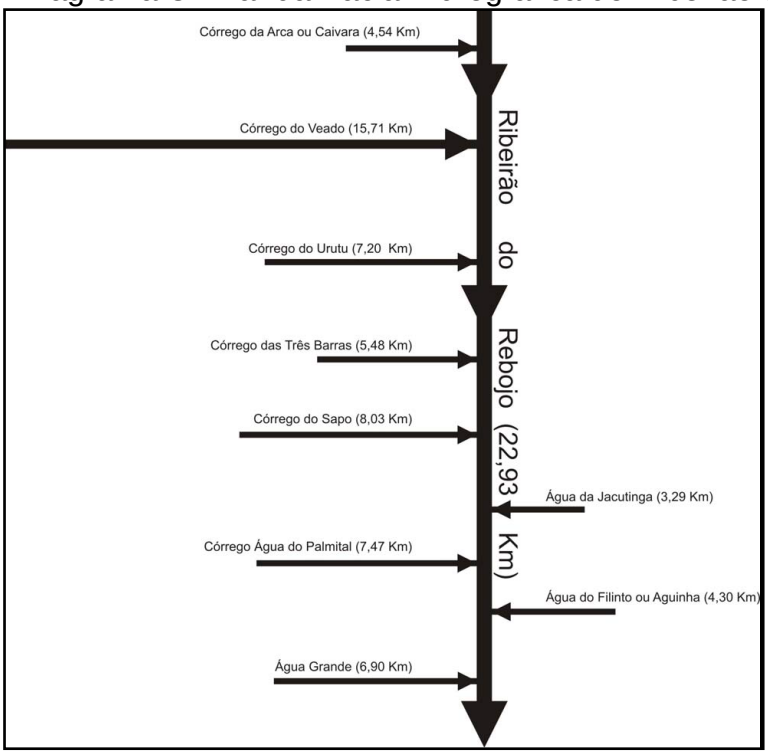
Fonte: Plano Diretor Rural de Estrela do Norte (2013).

O Ribeirão Rebojo tem sua cabeceira (nascentes) localizada no município de Tarabai, no município de Estrela do Norte está localizada na porção oeste, compreendendo quase a metade da área do município.

No total, o Ribeirão Rebojo é composto por 7 sub-bacias à margem direita, sendo 02 localizadas em Tarabai (Córrego da Arca ou Caivara e Córrego do Veado) e 05 sub-bacias localizadas em Estrela do Norte (Córrego do Urutu, Córrego das Três Barras, Córrego do Sapo, Água do Palmital e Água Grande).

Já a margem esquerda compreende 2 sub-bacias, todas localizadas em Estrela do Norte, sendo: Água da Jacutinga e Água do Filinto ou Aguinha. Ainda á margem esquerda existem afluentes sem denominações. A figura 03 a seguir apresenta o diagrama unifilar da Bacia do Ribeirão Rebojo.

Figura 5 – Diagrama Unifilar da Bacia Hidrográfica do Ribeirão do Rebojo

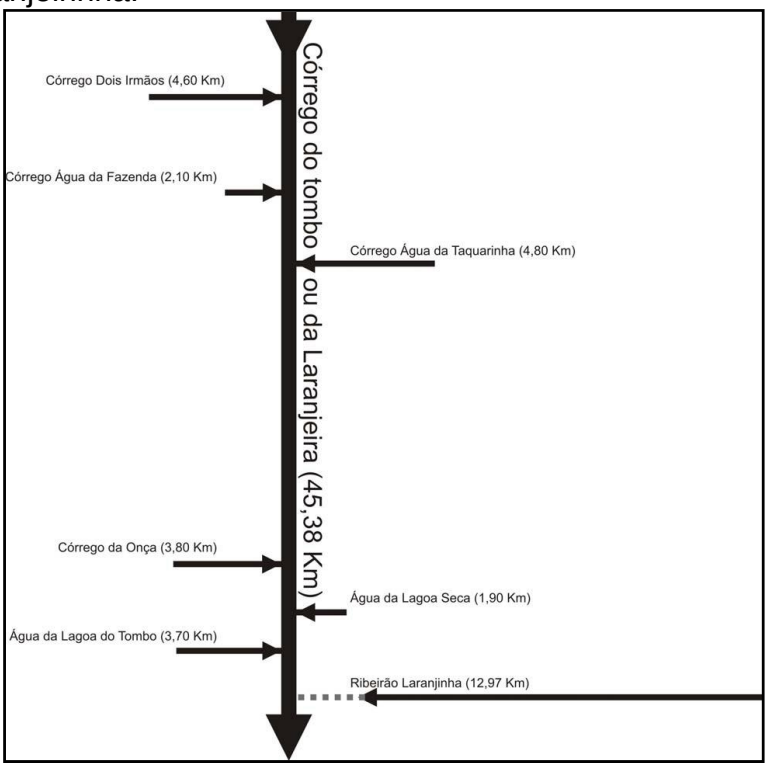


Fonte: Plano Diretor Rural de Estrela do Norte (2013).

A Bacia do Córrego Tombo do Meio ou da Laranjeira tem sua cabeceira localizada no município de Pirapozinho, no município de Estrela do Norte está localizada a Leste, compreendendo proporção similar a do Ribeirão do Rebojo. No total, o Córrego Tombo do Meio ou da Laranjeira é composto por 4 sub-bacias à margem direita, sendo 02 localizadas em Pirapozinho (Córrego Dois Irmãos e Córrego Água da Fazenda) e 02 sub-bacias localizadas em Estrela do Norte (Córrego da Onça e Água da Lagoa do Tombo).

Já a margem esquerda compreende 2 sub-bacias, todas localizadas em Estrela do Norte, sendo: Córrego Água da Taquarinha e Água da Lagoa Seca. Ainda á margem esquerda existem afluentes sem denominações. A figura 04 a seguir apresenta o diagrama unifilar da Bacia do Córrego do Tombo ou da Laranjeira.

Figura 6 – Diagrama Unifilar da Bacia do Córrego do Tombo ou da Laranjeira e Ribeirão Laranjeirinha.



Fonte: Plano Diretor Rural de Estrela do Norte (2013).

4.9. Pedologia

Conforme apresentado no Relatório Zero do Pontal do Paranapanema (1999), a predominância de solo do município é aquele denominado Argissolo vermelho amarelo. Mais especificamente, são encontrados na região a associação do Argissolo vermelho amarelo com o Argissolo vermelho.

Este tipo de solo é moderadamente drenado, variando de rasos a profundos e textura variando de arenosa/média a argilosa/muito argilosa. Também ocorrem no município, só que em pequenas porções localizadas ao leste, aqueles solos classificados como Latossolo vermelho escuro álico (LEa) com textura que varia de argilosa a média.

Apresenta íntima relação com as características granulométricas e mineralógicas do substrato pedogenético e o Latossolo vermelho escuro, com ocorrência restrita, em relevos de colinas suaves, bastante monótonos, apresentando sempre muito "maduros" e desenvolvidos. O quadro 01 apresenta

detalhadamente os tipos de solos encontrados no município, de acordo com sua classificação.

Quadro 2 – Características geomorfológicas da área de estudo

TIPOS DE SOLOS	
Podzólico vermelho amarelo (PV)	
Podzólico vermelho amarelo eutrófico (PVe)	
Tipo	**Descrição**
PVe5	Argissolo vermelho amarelo eutrófico, argila de atividade baixa, abrúptico, A moderado, textura arenosa/média e média; Argissolo vermelho escuro eutrófico e distrófico, argila de atividade baixa, A moderado, textura arenosa/média e média; relevo suave ondulado. Inclusões de Argissolo vermelho amarelo eutrófico, argila de atividade baixa, abrúptico, A moderado, textura arenosa/média; Latossolo vermelho escuro álico, A moderado, textura média.
PVe6	Argissolo vermelho amarelo eutrófico, argila de atividade baixa, A moderado, textura arenosa/média e média, relevo suave ondulado; Argissolo Vermelho Amarelo eutrófico, argila de atividade baixa, abrúptico, A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado e ondulado. Inclusões de Argissolo vermelho escuro eutrófico e distrófico, argila de atividade baixa, A moderado, textura arenosa/média e média; Latossolo vermelho escuro álico, A moderado, textura média.
Latossolo Vermelho Escuro (LE)	
Latossolo vermelho escuro álico (LEa)	
LEa29	Latossolo vermelho escuro álico, A moderado, textura média, relevo plano; Podzólico vermelho amarelo eutrófico, argila de atividade baixa, A moderado, textura arenosa/média e média; Podzólico vermelho escuro eutrófico, argila de atividade baixa, A moderado, textura arenosa/média e média, relevo suave ondulado.
Latossolo vermelho escuro (LEd)	
LEd3	Latossolo vermelho-escuro distrófico, textura argilosa + Podzólico vermelho-escuro eutrófico, textura média/argilosa e média.

Fonte: Plano Diretor Rural de Estrela do Norte (2013).

4.10. Geologia

Em relação a geologia no município de Estrela do Norte ocorrem Arenitos do Grupo Bauru Formações: Adamantina (Unidades Ka1) e Santo Anastácio. Além de aluviões formando depósitos em planícies e/ou terraços aluviais. No quadro 3 estão descritas as principais características das formações geológicas encontradas na área de estudo.

Quadro 3 – Formações geológicas encontrada na área de estudo.

FORMAÇÃO ADAMANTINA - Ka	
Unidade de Mapeamento	**Descrição**
Ka1	Arenitos finos a muito finos, siltitos arenosos, arenitos argilosos, subordinadamente arenitos com granulação média quartzosos, localmente arcoseanos.
FORMAÇÃO SANTO ANASTÁCIO - Ksa	
Unidade de Mapeamento	**Descrição**
Ksa	Arenitos finos a médios, mal selecionados, subordinadamente arcoseanos, geralmente maciços, localmente com cimento e nódulos carbonáticos.
Depósitos Cenozóicos - Qa	
Unidade de Mapeamento	**Descrição**
Qa	Aluviões em geral, incluindo areias de granulação variável e argilas formando depósitos de calha e/ou terraços.

Fonte: Plano Diretor Rural de Estrela do Norte (2013).

A Formação Adamantina (Ka) aflora em vasta extensão do oeste do Estado de São Paulo, recobrindo as unidades pretéritas do Grupo Bauru (formações Caiuá e Santo Anastácio) e da Formação Serra Geral. É recoberta em parte pela Formação Marília e em parte por depósitos cenozóicos (IPT, 1981a). É a unidade litoestratigráfica com maior extensão de afloramento na área de estudo.

Os arenitos da Formação Santo Anastácio (Ksa), na área de estudo, afloram próximos da foz do ribeirão Rebojo, principalmente no setor sudoeste do município de Estrela do Norte. Terrenos Cenozóicos (Qa) - são englobados sob esta designação genérica, os depósitos em terraços, aluviões pré-atuais, e os depósitos recentes de encostas e associados às calhas atuais, que são coberturas coluvionares e aluvionares, respectivamente.

4.11. Geomorfologia

Em relação as características geomorfológicas predominantes no município de Estrela do Norte são aquelas pertencentes ao grupo de relevos de degradação em planaltos dissecados, mais especificamente as colinas médias

e amplas e relevos de degradação, em planícies aluviais (IPT, 1987 a). No quadro 4 são descritas as características geomorfológicas do município.

Quadro 4 – Características geomorfológicas da área de estudo

FORMAS DE RELEVO	
Relevos de Degradação em Planaltos Dissecados	
Relevo Colinoso	
Tipo	**Descrição**
Colinas Amplas	Predominam interflúvios com área superior a 4 km2, topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes. É o sistema de relevo característico do Planalto Ocidental. Acha-se desenvolvido predominantemente sobre arenitos do Grupo Bauru.
Colinas Médias	Predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 km2, topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão subretangular, vales abertos a fechados, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.
Relevos de Agradação, em Planícies Aluviais	
Tipo	**Descrição**
Planícies aluviais	Planícies aluviais – terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações.

Fonte: Plano Diretor Rural de Estrela do Norte (2013).

5. DIAGNÓSTICO

Com o intuito de elaborar o diagnóstico da produção de resíduos sólidos, cada fonte de geração será especificada com a sua origem, bem como dados sobre a geração, coleta, tratamento e destinação final serão detalhados.

Para caracterizar onze tipos de resíduos desde a geração até a destinação final foram necessárias, levantamento de dados com empresas contratadas para realizar a coleta dos resíduos domésticos e de serviço de saúde no município, registro fotográfico e consulta em bancos de dados oficiais como IBGE, SEADE, ABRELPE.

5.1. Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais

Resíduos Sólidos Domiciliares são aqueles gerados nas residências e sua composição é bastante variável sendo influenciada por fatores como localização geográfica e renda familiar. Já os resíduos sólidos comerciais são

aqueles produzidos pelo comércio em geral. A maior parte é constituída por matéria orgânica materiais recicláveis como papel e papelão, principalmente de embalagens, e plásticos, mas também podem conter restos sanitários e orgânicos.

5.1.1. Geração, coleta, acondicionamento e destinação final

Para caracterizar a geração de resíduos no município foi feita a quantificação e a qualificação via técnica de quarteamento. A caracterização quantitativa é feita através do cálculo da geração *per capita* de resíduos, pois requer informações básicas como a quantidade de resíduos produzidos na unidade de estudo e o número de pessoas que a habitam.

Logo, a produção *per capita* é obtida a partir da razão entre a quantidade de resíduos e a população. Tendo como informações o total de habitantes da zona urbana onde é realizada a coleta de resíduos, que corresponde ao número de 2.306 e que a quantidade de lixo produzida no ano de 2020 foi de 1.244,99 t/a, obtém-se que a geração diária de resíduos da população estrelense é 1,47 Kg/hab.d.

Para qualificar os resíduos domiciliares e comerciais que são matéria orgânica, PET, plásticos, papeis, papelão, metais ferrosos, metais não ferrosos, vidros, trapos, couros, ráfias, borrachas, madeiras, rejeitos, etc foi usada a técnica de quarteamento.

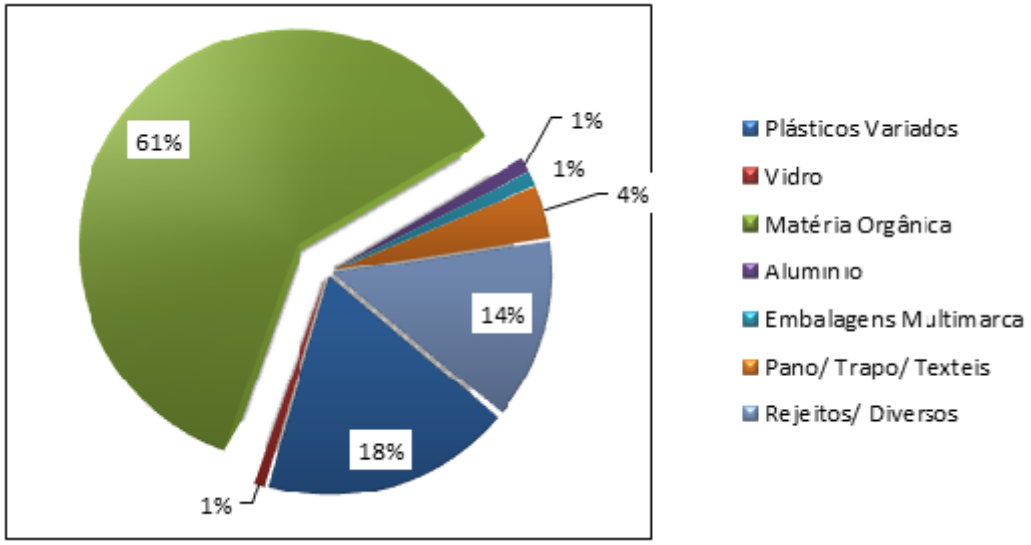
Tal técnica consiste no processo de divisão em quatro partes iguais de uma amostra pré-homogeneizada, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes não descartadas são misturadas totalmente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado (ABNT, NBR n° 10007 – 2004)

A caracterização qualitativa foi obtida através de amostragens representativas baseadas na NBR n° 10007 – Amostragem de Resíduos – Procedimentos (ABNT, 2004). A determinação da composição física serve para mostrar, entre outras, as potencialidades econômicas dos resíduos sólidos urbanos e avaliar todos os tipos de material reciclável, obtendo, dessa forma, um

perfil dos resíduos (TABALIPA; FIORI, 2006, p. 28). A composição gravimétrica traduz o porcentual de cada componente em relação ao peso total da amostra de lixo analisada, definindo, portanto, a composição do lixo (IBAM, 2001).

A composição qualitativa dos resíduos sólidos foi obtida pela determinação de sua composição porcentual em peso de cada tipo de material encontrado no lixo triado, segundo o método de quarteamento (FIORI & TABALIPA, 2006). O gráfico1 mostra a composição gravimétrica dos resíduos de Estrela do Norte, onde possui sua maior porcentagem encontrada na matéria orgânica.

Gráfico 1 – Composição gravimétrica resíduos sólidos domésticos



Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2013.

O resíduo orgânico é passível de compostagem e segundo o Ministério do Meio Ambiente (2013) pode-se defini-la como "reciclagem dos resíduos orgânicos", sendo uma técnica que permite a transformação de restos orgânicos (sobras de frutas e legumes e alimentos em geral, podas de jardim, trapos de tecido, serragem) em adubo. É um processo biológico que acelera a decomposição do material orgânico, tendo como produto final o composto orgânico.

Atualmente os resíduos sólidos domiciliares e comerciais possui cronograma para recolhimento três vezes na semana (segunda, terça e quarta-feira) por equipe e veículo da Prefeitura Municipal, sendo que para esta função são designados 3 servidores. O lixo é levado ao local de transbordo onde é

basculado para o contêiner. Para toda essa operação são necessários um motorista e dois ajudantes para o acondicionamento do lixo do caminhão compactador para o transbordo.

Em relação ao acondicionamento, tanto resíduo sólido domiciliar e comercial, que ora também podem ser chamados de resíduos sólidos urbanos, são armazenados de diferentes maneiras pelos munícipes, sendo que entre essas formas estão sacos plásticos pretos, sacolinhas plásticas, caixas de papelão, tambores e até latas de 18l retornáveis; as três primeiras formas são as mais usadas.

A maioria da população coloca o resíduo já acondicionado nas calçadas, salvo algumas residências e casas comerciais que possuem lixeiras sendo posteriormente coletadas. O município não possui leis regimentadas sobre o acondicionamento inadequado dos resíduos.

Depois do esgotamento do aterro controlado, o município passou a acondicionar todo o resíduo domiciliar e comercial na área de transbordo. Essa área consiste na existência de um contêiner, onde o caminhão compactador faz o transbordo para o local supracitado, como mostra a figura 7.

Figura 7 – Momento do acondicionamento dos resíduos sólidos urbanos

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Após o total preenchimento, o container é recolhido pela empresa Monte Azul, o qual é responsável pela disposição final adequada no aterro sanitário localizado no município de Quatá.

5.1.2. Coleta Seletiva

ACAREN – Associação de Catadores de Material Reciclável de Estrela do Norte, foi instituída final de 2013 e após alguns meses a coleta seletiva passou a operar no município em 2014. A associação recebe suporte financeiro, veículo para coleta, prédio para fazer a triagem dos recicláveis, bem como armazena-los para posterior venda.

O funcionamento da coleta seletiva acontece por meio do recolhimento dos recicláveis, porta a porta, feita por duas catadoras, uma vez na semana no período da manhã e da tarde. As catadoras juntamente com um funcionário da prefeitura que dirige um trator fazem em média de 3 a 4 viagens, pois passam em todas as ruas da cidade e a medida que a carroceria enche, precisa ser esvaziada para prosseguir com o trabalho. Após a coleta porta a porta e acondicionamento, toda a produção semanal é separada em grandes bags entre plásticos, papelão, metal e vidro.

Tudo ainda é manual, pois a associação não possui nenhum maquinário como mesa, prensa ou até mesmo uma balança. A coleta melhora a cada ano que passa, mesmo estando distante de ser a melhor realidade para as catadoras, visto o tanto que precisa melhorar.

A prefeitura distribuiu 580 bags para os moradores acondicionarem os recicláveis. A distribuição foi feita porta a porta, seguida de orientação aos munícipes de como realizar a coleta seletiva em suas residências, conforme pode ser visto na figura 8. Através da figura 9 e 10, ilustra-se como é realizado o transporte do material reciclável até o local de triagem e separação do material coletado, bem como acontece a pesagem dos bags para posterior venda ao comprador.

Figura 8 – Distribuição de bag para coleta seletiva

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Figura 9 – Trator da Coleta Seletiva

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Figura 10 – Momento de pesagem dos bags

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Nos anos de 2014 foram reciclados 6t de resíduos sólidos, entretanto em 2015, 2016 e primeiro semestre de 2017 não há registro das vendas. Ainda sim no segundo semestre de 2017 as catadoras forneceram registros de somente 3 vendas, alegando terem perdido as anotações das pesagens dos outros meses.

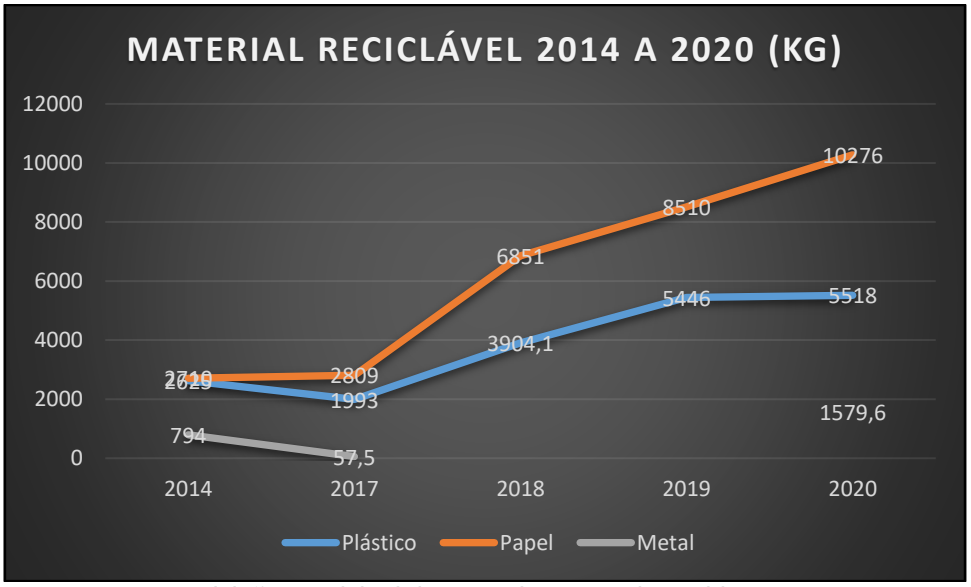
Em 2018, 2019 e 2020 as vendas eram feitas a cada dois meses, pois era esse o tempo para fazer uma carga com 60 bags. Em 2018 e 2019, os dados das vendas de metal não foram fornecidos. De 2017 até 2020 a evolução é visível, visto que o aumento de 2017 para 2018 é de mais de 5t, de 2018 para 2019 a diferença é de 3t e de 2019 para 2020 são 3,4t de aumento (tabela 4). Através do gráfico 2 é possível visualizar melhor a evolução.

Tabela 4 – Resumo de quantidade de material reciclado

MATERIAL	2014	2017	2018	2019	2020
Plástico	2625	1993	3904,1	5446	5518
Papel	2710	2809	6851	8510	10276
Metal	794	57,5			1579,6
TOTAL kg	6129	4859,5	10755,1	13956	17373,6

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Gráfico 2 – Material reciclável comercializado



Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Para um município de menos de 3000 habitantes os dados não impressionam, entretanto é necessário se atentar a evolução, mesmo que vagarosa, da coleta realizada. Os dois primeiros materiais representam a maior porcentagem do que se gera pela população estrelense como poder ser visto na tabela 4 que apresenta as quantidades de material reciclado desde 2014.

Ainda assim, foram 53.073,2 quilogramas de papel, plástico e metal reciclados, o que minimiza os impactos causados pela produção diária de resíduos sólidos domésticos. O vidro ainda é um resíduo muito difícil de se vender e apesar das catadoras recolherem o montante para uma venda acontecer demora a ser feito. A segregação desses materiais na fonte de geração é o ponto de partida para a melhoria da coleta seletiva no município.

5.2. Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana

Os resíduos sólidos de limpeza urbana são provenientes da varrição, limpeza de boca de lobo, capinação, roçagem e poda. As quantidades semanais são estimadas a seguir com a tabela 5.

Tabela 5 – Geração dos resíduos sólidos de limpeza urbana

ORIGEM	QUANTIDADE GERADA (Kg)
Varrição	3800

Limpeza de boca de lobo	150
Capinação	500
Roçagem	650
Poda	3770

Fonte: Divisão Municipal Obras, Habitação e Serviços (2021).

A varrição é feita de forma manual diariamente no centro e bairros, da mesma maneira acontece a capina porem com freqüência quinzenal. Para estes serviços são disponibilizados veículos e servidores municipais cujo detalhamento esta no quadro 5.

Quadro 5 – Veículos e Funcionários disponíveis para varrição

Nº total de Veículos	**Tipos de Veículos**		**Números de funcionários**		
	Sem compactação	Com compactação	Varrição	Capina	Limpeza de bueiros
5	3	1	8	5	3

Fonte: Divisão Municipal Obras, Habitação e Serviços (2021).

Em relação a realização da poda das árvores existe lei municipal nº 916/01/11 de 25 de agosto de 2009 que permite somente que as podas sejam feitas por funcionário público capacitado. Entretanto, apesar do município não ter tal colaborador em seu quadro de funcionamento regular, o mesmo é contratado para efetuar podas nos prédios públicos conforme demanda existente.

Os funcionários acondicionam os resíduos de poda diretamente nas calçadas as quartas-feiras sendo que as mesmas são amontoadas, em seguida são coletadas as quintas-feiras. Em relação aos resíduos de varrição, limpeza de boca de lobo, capinação e roçagem a prefeitura é responsável pelo acondicionamento feito em sacolas plásticas e pela coleta feita pelos servidores municipais que acontece de forma diária.

No momento não existe nenhum tipo de tratamento, pois esses resíduos são armazenados em uma área próxima ao transbordo municipal, a poluição visual nesse local é constante. Esse fato demonstra a extrema necessidade de um triturador para adequar seu tratamento e disposição final. Ao adquirir tal

maquinário a implantação da compostagem seria considerada viável. Ainda assim, outra possibilidade que esta sendo avaliada é o município levar tais resíduos a empresa Transforma Energia, recém instalada na cidade de Caiabu – São Paulo. A 83,8 km de distância de Estrela do Norte, essa opção se torna muito viável considerando que há tantos anos sofre com o problema de não conseguir destinar corretamente esse tipo de resíduo

Figura 11 – Coleta de resíduos de poda e supressão

Fonte: Divisão Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio-Ambiente (2021).

Figura 12 – Acondicionamento dos Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana

Fonte: Divisão Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio-Ambiente (2021).

5.3. Resíduos Cemiteriais

Os resíduos cemiteriais são os oriundos da poda de árvores que ficam no interior e exterior do perímetro da localidade, folhas, embalagens de material de construção, demolição eventual de túmulos, embalagens plásticas resultantes de presentes de visitantes e velas, visto que no município não existe ossário.

Existe um cemitério para atender a população e um funcionário responsável por todo funcionamento do mesmo. O cemitério possui uma área total de 11.237 m^2 sendo que é separada em lado A (destinados a crianças) e lado B (destinados a adultos), onde que desses se encontram ocupados 82,6%. Não existem procedimentos de exumação no local, pois todas as sepulturas são perpétuas.

Segundo o relato do funcionário responsável são gerados semanalmente: resíduos de poda e folhas, onde são gerados em média 200 kg, papéis provenientes de sacos de cimento com produção de 20 kg, plástico proveniente dos presentes dos visitantes correspondendo em um total de 10 kg e resíduos sólidos provenientes da construção dos túmulos com um total de 750 kg.

Os resíduos como folhas são acondicionadas em sacos plásticos, os papeis e plásticos são acondicionados da mesma maneira, já os resíduos sólidos provenientes da construção de túmulos são amontoados em um local do cemitério. Todos os resíduos citados são coletados por funcionários da prefeitura e em sequência transportados por um caminhão para o local de destinação correto.

Dessa forma, os RCC são depositados em área adjacente ao recinto de rodeio e usados como cascalho em estradas rurais, já os resíduos de poda são depositados no mesmo local e ainda assim são separados. Os resíduos comuns são levados ao transbordo e o que pode ser reciclado o funcionário que apesar de não fazer parte da coleta seletiva, separa os recicláveis.

Figura 13 – Entrada Cemitério Municipal

Fonte: Divisão Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio-Ambiente (2021).

Figura 14 – Resíduos da varrição do cemitério

Fonte: Divisão Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio-Ambiente (2021).

5.4. Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)

Os resíduos de saúde são acondicionados em caixas coletoras nas salas de atendimento da UBS. Segundo resolução CONAMA (2005), tais resíduos são classificados em grupo A (resíduos infectantes), B (resíduos químicos), C (resíduos radiológicos), D (resíduos sem risco biológico, químico e radiológico) e E (resíduos perfurocortantes).

As retiradas são quinzenais, onde ora a empresa Cheiro Verde Ambiental coleta resíduos do Grupo A e B, ora Grupo E, sob as normas impostas pela ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, que gerencia este serviço, e transporte seguro em veículos adaptados especialmente para a função. Ainda assim, a maioria do material coletado pertence ao grupo A e E, segundo levantamento feito pelo setor de meio ambiente juntamente com a empresa responsável pela coleta.

Os resíduos são armazenados com os devidos cuidados pelas funcionárias da UBS. São sete salas onde se encontram caixas coletoras dos resíduos perfurocortantes. Dentre elas estão a sala da dentista, sala de coleta de sangue e vacinação e sala onde é feito o destro de pacientes diabéticos. Nas figuras 15 e 16 é possível visualizar a caixa coletora bem como o local onde são armazenados os resíduos contaminantes.

Figura 15 – Acondicionamento resíduo grupo E

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Figura 16 – Local de acondicionamento de resíduos contaminados

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Os resíduos com a possível presença de agentes biológicos, que por suas características de maior virulência ou concentração, podem apresentar risco de infecção são os resíduos do grupo A, pois apresentam risco devido à presença de agentes biológicos (ERDTMANN, 2004).

Os resíduos do grupo B são os químicos. Por fim os exemplos de materiais perfurocortantes ou escarificantes como objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontas ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar; lâminas de barbear, agulhas, escalpes, brocas, limas endodônticas, pontas diamantadas, lâminas de bisturi, tubos capilares, lancetas, ampolas de vidro, micropipetas, lâminas e lamínulas, espátulas; todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos, de coleta sanguínea e placas de Petri) e outros similares pertencem ao grupo E (CONAMA, 2005).

A USB do município dispõe de cadastro residencial de pacientes com diabetes, bem como daqueles que necessitam de medicação injetável. Essa é uma forma de se controlar os resíduos gerados por essas pessoas, pois só

permite-se a retirada de mais medicamentos se os pacientes trouxerem os resíduos hospitalares gerados em suas residências.

A autoclavagem é um tratamento térmico bastante utilizado no ambiente hospitalar e que consiste em manter o material contaminado a uma temperatura elevada, através do contato com vapor de água, durante um período de tempo suficiente para destruir todos os agentes patogênicos (FIOCRUZ, 2021).

O processo inclui ciclos de compressão e de descompressão de forma a facilitar o contato entre o vapor e os materiais contaminados. Os valores usuais de pressão são da ordem de 3 a 3,5 bar e a temperatura atinge 135ºC. Tendo a vantagem de ser relativamente simples e poder ser utilizada para esterilizar diversos tipos de materiais hospitalares (FIOCRUZ, 2021).

Este tratamento é dado para os grupos de resíduos A e E, atendendo a resolução CONAMA nº 358/2005 que dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências.

Os artigos dessa mesma resolução 15 e 25 descrevem respectivamente os tratamentos dados aos resíduos do grupo A e E dessa forma é dito que os resíduos do Grupo A devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde, assim como os resíduos pertencentes ao Grupo E devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica.

A incineração é um processo de destruição térmica realizado sob alta temperatura - 900 a 1200 ºC com tempo de residência controlada - e utilizado para o tratamento de resíduos de alta periculosidade, ou que necessitam de destruição completa e segura. Nesta tecnologia ocorre a decomposição térmica via oxidação à alta temperatura da parcela orgânica dos resíduos, transformando-a em uma fase gasosa e outra sólida, reduzindo o volume, o peso e as características de periculosidade dos resíduos (AA Alternativa, 2021).

Esse tratamento é dado aos resíduos do grupo B e segue o artigo 21 da resolução CONAMA 358/2005 onde relata que os resíduos pertencentes ao Grupo B, com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos.

Assim como a coleta, a destinação final dos RSS, são de responsabilidade da empresa terceirizada contratada pela prefeitura municipal de Estrela do Norte. Dessa forma segundo a empresa Cheiro Verde Ambiental para o grupo de resíduos A e E são realizadas a autoclavagem na cidade de Assis seguindo para a cidade de Paulínia para disposição final em aterro legalizado. Da mesma maneira acontece com os resíduos do grupo B que são incinerados pela empresa Silicon, com disposição final em Mauá em aterro devidamente legalizado.

A Unidade Básica de Saúde disponibilizou recentemente um coletor de medicamentos vencidos para a população fazer o descarte correto, visto que cada quilo de medicamento descartado incorretamente pode contaminar 450 mil litros de água (SOBRINHO, *et. al.***,** 2018).

5.5. Resíduos da Construção Civil (RCC)

A Resolução CONAMA n°. 307 de 5 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Esta legislação define que os geradores de resíduos da construção civil deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Sendo que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domésticos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

Segundo o Art. 10 desta lei os resíduos deverão ser destinados conforme demonstra o quadro 6.

Quadro 6 – Classificação RCC

CLASSE	CLASSIFICAÇÃO	DISPOSIÇÃO FINAL
Classe A	São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infra-estrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças prémoldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
Classe B	São os materiais recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
Classe C	São os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas especificas.
Classe D	São os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, etc.	Deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: Resolução CONAMA n°. 307 de 5 de julho de 2002

Estima-se que a geração de Resíduos de Construção e Demolição – RCDs somam 1,8 tonelada diária, totalizando 54 toneladas/mês. Ainda não existe um Plano de Gerenciamento de RCC e apesar do município não possuir tal plano o mesmo não sofre com descarte clandestino em áreas desapropriadas. No quadro 7 consta a estimativa dos RCC gerados no município.

Quadro 7 – Geração Semanal dos RCC no Município

CLASSE	RCC	QUANTIDADE (KG/SEMANAL)
Classe A	Resíduos de demolição, concreto, componentes cerâmicos (tijolos, blocos, etc)	13250
Classe B	Metais	45
	Vidros	15
	Madeiras	120
	Papéis	36
	Plásticos em geral	35
Classe C	Produtos oriundos do gesso	Não há estimativa – Quantidades irrelevantes
Classe D	Tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais, etc.	Não há estimativa – Quantidades irrelevantes

Fonte: Divisão Municipal Obras, Habitação e Serviços (2021).

No município não existem eco-pontos para este tipo de resíduo, os geradores acondicionam os volumes de RCC nas calçadas públicas para que sejam recolhidos e transportados pela prefeitura, em caminhões com carroceria aberta, basculante. São encaminhados em sua totalidade para local de

transbordo, pois no município não há coleta seletiva dos RCC, sendo coletados todos misturados.

O reuso dos resíduos da construção civil, independente do uso que a ele for dado, representa vantagens econômicas, sociais e ambientais, na economia na aquisição de matéria-prima, substituição de materiais convencionais, pelo entulho, diminuição da poluição gerada pelo entulho e de suas conseqüências negativas como enchentes e assoreamento de rios e córregos, e preservação das reservas naturais de matéria-prima (Carneiro *et al.* 2001).

Em Estrela do Norte, os volumes de resíduos de construção civil são descartados em uma área próxima ao transbordo municipal (figura 17), onde funcionários públicos municipais responsáveis pela limpeza urbana, separam o material da classe A para que sejam utilizados na contenção de erosões nas estradas rurais (figuras 18 e 19) e os outros resíduos das classes B,C e D são descartados em área de onde depositam-se os entulhos, sendo que os resíduos da classe B são coletados pelos catadores no município e vendidos aos compradores de recicláveis, os outros permanecem na área de transbordo.

Figura 17 – Área onde são depositados RCC

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Figura 18 – Uso de RCC para evitar erosão

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

Figura 19 – RCC sendo reutilizado

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

A seguir na tabela 6 são citadas algumas possibilidades de reuso para estes resíduos e as vantagens específicas de cada uma, segundo Porto & Silva (2008).

Tabela 6 – Possibilidades de Reuso de RCC

FORMAS DE REUSO	DESCRIÇÃO	VANTAGEM
Utilização em pavimentação	A forma mais simples de reuso do entulho é a sua utilização em pavimentação (base, sub-base ou revestimento primário) na forma de brita corrida ou ainda em misturas do resíduo com solo.	O entulho pode ou não ser utilizado com mistura do solo. O entulho utilizado com mistura do solo deve ser processado por equipamentos de britagem e/ou trituração até alcançar a granulometria desejada, neste processo pode apresentar uma contaminação prévia por solo, devido a isso, recomenda-se que a proporção não superior a 50% em peso. O resíduo ou a mistura podem ser utilizados como reforço de subleito, sub-base ou base de pavimentação considerando-se as seguintes etapas: abertura e preparação da caixa ou regularização mecânica da rua, para o uso como revestimento primário, corte e/ou escarificação e destorroamento do solo local para misturas, umedecimento ou secagem da camada, homogeneização e compactação.
Utilização como Agregado para Concreto	O entulho processado pelas centrais de reciclagem pode ser utilizado como agregado para concreto não estrutural, a partir da substituição dos agregados convencionais (areia e brita).	O entulho processado pelas Centrais de Reciclagem, cuja fração mineral é britada em britadores de impacto, é utilizado como agregado no concreto, em substituição simultânea à areia e à brita convencionalmente utilizadas. A mistura é considerada tradicional, geralmente misturado com cimento e água, esta em quantidade bastante superior devido à grande absorção do entulho.
Utilização como agregado para confecção de argamassas	Após ser processado por equipamentos denominados "argamasseiras", que moem o entulho, na própria obra, em granulometrias semelhantes as da areia, ele pode ser utilizado como agregado para argamassas de assentamento e revestimento.	A partir da mistura de cimento, areia e água, a fração mineral do entulho é adicionada a uma caçamba de piso horizontal, onde dois rolos moedores girando em torno de um eixo central vertical, proporciona a moagem e homogeneização da mistura que sai do equipamento pronta para ser usada.
Outros usos do entulho	Utilização de concreto reciclado como agregado; Cascalhamento de estradas; Preenchimento de vazios em construções;	

Fonte: Porto & Silva (2008).

5.6. Resíduos da Zona Rural

De acordo com LUPA (2015) são 266 propriedades rurais que compõem o território estrelense. Os resíduos da zona rural ainda são um desafio para o município, visto que não existem políticas públicas apropriadas para tratar da questão de resíduos sólidos nesse local. Dessa forma, cada produtor é responsável pelo lixo que produz, desde a sua geração até a destinação final.

É fato que, apesar da população rural ter diminuído nos últimos anos, esses locais são geradores de material reciclável e passiveis de serem educados ambientalmente. Muitos ainda mantem o costume de queimar tudo de rejeito que é produzido ou mesmo enterrar, sem entender das consequências das ações ditas previamente.

É necessário que seja estudado forma para coletar os recicláveis na zona rural, bem como investir em educação ambiental para que os produtores possam destinar corretamente o que se produz de resíduo em suas propriedades. Palestras sobre compostagem seriam bem aproveitadas visto que na zona rural a proporção de espaço é maior para se realizar tal técnica e gerar composto orgânico de qualidade para uso pessoal.

5.7. Resíduos das Atividades Agrossilvopastoris

Em relação à zona rural o descarte das embalagens vazias e/ou com vestígios de agrotóxicos, vacinas e medicamentos de uso veterinário; são descartados de maneira inadequada em sua grande maioria. Foi feita uma pesquisa junto a alguns proprietários rurais, onde constatou-se que poucos são os que retornam as embalagens vazias aos locais de compra dos produtos, embora sejam orientados a proceder desta forma. Não há estimativas deste tipo de resíduo nas propriedades rurais.

Não foram feitas ações de orientação quanto à devolução e a logística reversa das embalagens vazias no município, não havendo atualmente nenhum tipo de coleta destes resíduos. Não existem ecopontos para destinação das embalagens. Atualmente os resíduos são queimados ou enterrados pelos geradores dos mesmos.

5.8. Resíduos Sólidos Pneumáticos

A Resolução CONAMA nº. 258, de 26 de agosto de 1999, dispõe sobre os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que resulta em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública. Esta Resolução determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.

A resolução resolve ainda que os distribuidores, revendedores e consumidores finais de pneus, em articulação com os fabricantes, importadores e Poder Público, deverão colaborar na adoção de procedimentos, visando implementar a coleta dos pneus inservíveis existentes no País.

No município de Estrela do Norte atualmente a média mensal gerada de resíduos sólidos pneumáticos são de 80, que são armazenados em uma área coberta próxima ao recinto municipal, sendo que a maior porcentagem se refere aos pneus de pequeno porte. Não foram feitas campanhas em relação ao descarte adequado de pneus inservíveis pelo município, nem formulado nenhum projeto social de reaproveitamento de pneus usados.

Um dos maiores problemas encontrados no armazenamento de pneus para a coleta ou reciclagem está no fato de propiciar o acúmulo de água quando estocado em áreas sujeitas a intempéries. Este cenário facilita a criação de diversos vetores causadores de doenças. Nesse sentido, recomenda-se que o acondicionamento de pneus para a coleta siga as seguintes recomendações:

- Nunca acumular pneus, dispondo-os para a coleta assim que se tornem sucata;
- Se precisar guardá-los fazê-lo em ambientes cobertos e protegidos das intempéries;
- Jamais queimar.

Atualmente no município existem 2 pontos informais de coleta dos resíduos sólidos pneumáticos, sendo compostas por duas borracharias privadas e conhecidas da população. A prefeitura municipal coleta estes pneus

acondicionando-os no barracão municipal (figura 20), até que seja feita uma carga de 270 unidades em média para ser levada até o ecoponto da Reciclanip, que se localiza em Presidente Prudente – SP.

A Reciclanip é considerada uma das maiores iniciativas da indústria brasileira na área de responsabilidade pós-consumo, também conhecida como logística reversa. O trabalho de coleta e destinação de pneus inservíveis realizado pela entidade é comparável aos maiores programas de reciclagem desenvolvidos no país, em especial, ao de latas de alumínio e embalagens de defensivos agrícolas (RECICLANIP, 2021). Desde 2014 foram em média 2100 pneus descartados de forma correta, através da logística reversa.

Figura 20 – Armazenamento de pneus inservíveis

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

5.9. Resíduos dos Serviços de Transporte

No município existe uma rodoviária que atende a população e seu fluxo de transporte, sendo gerados diariamente aproximadamente 10 Kg de resíduos como papel, plásticos, orgânicos, metais, folhas e rejeitos. Tais resíduos são acondicionados em sacos plásticos para posterior coleta. A coleta é feita conforme cronograma, onde a mesma separa os recicláveis para a coleta seletiva.

Não existe tratamento prévio desses resíduos que são coletados juntamente com os resíduos sólidos comerciais e domésticos pela quantidade gerada ser reduzida, tendo como destinação final o aterro em valas. Somente as folhas provenientes da varrição não vão para o aterro, estas são colocadas juntamente com os resíduos de poda e supressão de árvore.

5.10. Resíduos Sólidos Perigosos (Eletroeletrônicos e Volumosos)

Os resíduos sólidos perigosos eletroeletrônicos se caracterizam pelas pilhas, bateria e celulares, já os volumosos são caracterizados por geladeiras, máquinas de lavar, televisores entre outros, tais resíduos não possuem gerenciamento controlado pela prefeitura.

A coleta acontece com um trator ou caminhão disponibilizado pela prefeitura, sendo que a população acondiciona o material nas calçadas em caso de resíduos volumosos e em seguida são alocados no almoxarifado municipal. Dessa forma quando se encontram em volumes máximos, os responsáveis pelo setor alertam a Divisão do Meio Ambiente para que a mesma conduza os materiais até um ponto de coleta.

Atualmente os volumes de Resíduos Sólidos Perigosos (Eletroeletrônicos e Volumosos), após o acúmulo considerável são encaminhados às Faculdades Toledo de Ensino para desenvolvimento de projetos da mesma.

5.11. Resíduos do Serviço Público de Saneamento

A PNRS (BRASIL, 2010), descreve os resíduos dos serviços públicos de saneamento básico como sendo os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos sólidos urbanos.

Os resíduos do serviço público de saneamento gerados por este município são encaminhados a uma estação de tratamento de esgoto operada pela SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

Os efluentes líquidos gerados na área urbana são tratados no sistema de esgotos, sendo o tratamento feito em lagoa de estabilização (figura 21). Os resíduos sólidos gerados pela ETE e encaminhados ao aterro da Estação de Tratamento de Esgotos Limoeiro, em Presidente Prudente.

Figura 21 – Estação de Tratamento de Esgoto

Fonte: Divisão Municipal de Agr. Abas. e Meio Ambiente, 2021.

5.12. Áreas Contaminadas

Não existem áreas contaminadas no município pelo fato de que não foram instaladas indústrias, frigoríficos ou atividades altamente poluidoras; além do fato de que o município nunca foi multado por contaminar áreas com algum tipo de resíduo perigoso.

5.13. Educação Ambiental

Neste quesito foram feitas campanhas de educação ambiental como palestras nos anos de 2010 e 2011 nas escolas e setores públicos em geral, sendo responsável por esses feitos a interlocutora do programa Município Verde Azul. No ano de 2012 não foram realizadas ações referentes a esse tema, porem a responsável por esse setor pretende formular projetos e/ou programas e buscar recursos junto ao FEHIDRO ou outros órgãos que auxiliem e possibilitem campanhas mais efetivas e eficazes. No ano de 2013 foram realizadas palestra

de educação ambiental junto as escolas do município atingindo um público considerável de crianças e adolescentes.

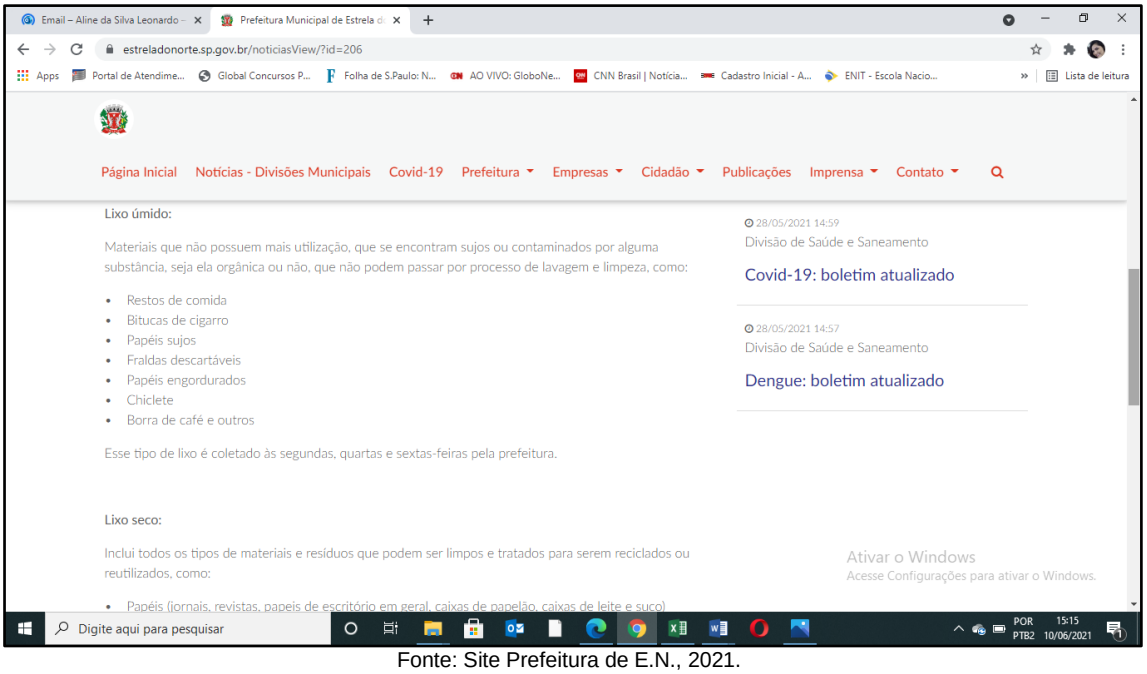
Cada escola do município, seja ela estadual ou municipal possui uma agenda própria de educação ambiental no qual atinge a educação formal que é trabalhada com alunos de diferentes faixas etárias. Entretanto, com a educação informal o município segue fazendo palestras sobre coleta seletiva e postagens em site e redes sociais para melhorar o alcance das informações junto a população estrelense.

Em uma realidade de pandemia, as redes sociais realizam a maior parte das campanhas, através de postagem em site e redes sociais como Facebook, Instagram e Whatsapp. Por meio de vídeos ao vivo ou gravados via youtube, também é possível ter acesso a população para educar ambientalmente a respeito dos resíduos sólidos que são gerados no município.

Figura 22 – Texto sobre diferença entre lixo seco e lixo úmido via Site oficial – Print 1

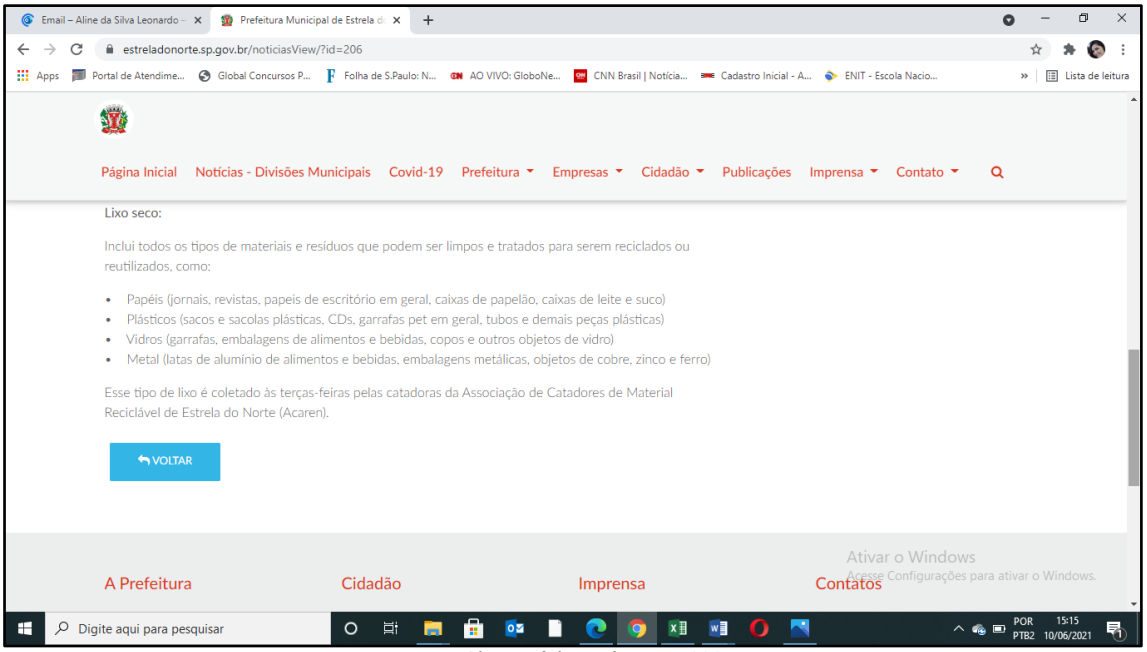
Fonte: Site Prefeitura de E.N., 2021.

Figura 23 – Texto sobre diferença entre lixo seco e lixo úmido via Site oficial – Print 2



Fonte: Site Prefeitura de E.N., 2021.

Figura 24 – Texto sobre diferença entre lixo seco e lixo úmido via Site oficial – Print 3



Fonte: Site Prefeitura de E.N., 2021.

5.14. Análise Financeira da Gestão dos Resíduos Sólidos

Os serviços de limpeza pública, incluindo a destinação final, são incorporados ao IPTU – Imposto Territorial e Urbano. No município o nome dado a essa taxa é Taxa de Serviços Urbanos sendo que todo valor arrecadado é convertido para a gestão de resíduos sólidos. O cálculo atribuído ao valor cobrado acontece por forma de rateio e acontece da seguinte forma: soma-se todo o montante que foi gasto no ano anterior com a limpeza do município e divide-se pelo total de contribuintes ativos. Dessa forma é gerada a Taxa de Serviços Urbanos.

5.15. Síntese do diagnóstico

A síntese do diagnóstico será feita mediante quadro contendo os entraves identificados ao longo do levantamento de dados para elaboração do diagnóstico dos resíduos do município. Os problemas serão divididos por tipologia de resíduos assim como foi feito no item 5 até o 5.14 deste plano. Os entraves verificados serão dispostos no quadro 8 de forma pontual e objetiva.

Quadro 8 – Síntese do diagnóstico

TIPOLOGIA DOS RESÍDUOS	ENTRAVES VERIFICADOS
Resíduos Sólidos Domiciliares e Comerciais	Coleta seletiva foi implantada e esta funcionado, entretanto, as catadoras não possuem equipamentos adequados para triagem e acondicionamento dos resíduos recicláveis, como mesa e prensa.
Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana	Ausência de um triturador, de tratamento adequado para os resíduos e de área adequada para destinação final;
Resíduos Cemiteriais	Não há tratamento dos resíduos de poda.
Resíduos da Zona Rural	Não há coleta de resíduos na área rural e nem está previsto um programa específico; não há tratamento e destinação final

	adequada; não foi feita educação ambiental com os moradores a zona rural em relação aos resíduos
Resíduos das Atividades Agrossilvopastoris	Desconhecimento da logística reversa por parte da maioria dos produtores rurais; não há devolução de embalagens vazias aos comerciantes;
Resíduos da Construção Civil (RCC)	Não há ATT ou ecopontos no município; inexistência de um plano de gerenciamento dos resíduos de construção civil.
Resíduos Sólidos Pneumáticos	Falta de campanha para reaproveitamento de pneus. Logística reversa aplicada.
Resíduos dos Serviços de Transporte	São descartados juntamente com os resíduos sólidos comerciais e domiciliares.
Resíduos Sólidos Perigosos (Eletroeletrônicos e Volumosos)	Não há pontos de coleta; ausência de campanhas efetivas junto a população sobre o descarte correto;
Educação Ambiental	Campanhas educativas não são realizadas com frequência.

Fonte: Os autores (2021).

5.16. Considerações sobre o diagnóstico

Foi visto mediante revisão da elaboração do diagnóstico que todos os setores que geram resíduos de alguma maneira que o município de Estrela do Norte ainda precisa melhorar vários aspectos.

O primeiro ponto a ser destacado é a coleta seletiva que apesar de ter saído do papel e ser realidade no município ao ser implantada e estar funcionando ao atender 100% das residências urbanas e dos pneus estarem sendo descartados corretamente, visto a logística reversa que é aplicada, desde 2014, é válido ressaltar que muitas ações do plano precisam ser executadas de forma frequente para formar uma agenda ambiental a ser seguida na cidade.

Como programas de educação ambiental para moradores da zona rural, segregação correta dos recicláveis, melhor gerenciamento através de campanhas mais efetivas e frequentes em relação aos resíduos

agrossilvopastoris, resíduos eletroeletrônicos, implantar ecoponto de coleta seletiva na zona rural para os proprietários rurais.

Entende-se, portanto, que a parceria entre a administração pública nos seus mais variados setores e a sensibilização sobre a correta separação de resíduos da população em geral é fundamental para o alcance dos resultados almejados.

6. PROGNÓSTICO

A partir do diagnóstico foram discutidas soluções que procuraram melhorar os vários aspectos defasados do gerenciamento de resíduos sólidos do município de Estrela do Norte. Para tanto este item foi elaborado de forma clara e objetiva em relação as ações mitigadoras dos entraves encontrados, assim como suas metas, prazos e custos estimados para cada tipo de resíduo.

As metas estabelecidas são de curto, médio e longo prazo sendo respectivamente pensadas nos tempos de até 3, 10 e 20 anos. Os prazos referem-se a data limite de cumprimento das metas, e os custos são relacionados ao valor de cada ação.

Dessa forma, o prognóstico dos resíduos será detalhado a seguir pelos quadros 9 a 17 de cada entrave encontrado, por tipo de resíduo sendo proposta uma ação mitigadora bem como sua meta, prazo e custo estimado respectivamente.

Quadro 9 – Prognóstico dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais

RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES E COMERCIAIS		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Não faz parte de nenhum consorcio	Integrar o CIPP	Atender as premissas do CIPP para poder integrá-lo	mar/24	R$50.000,00
ENTRAVE 2	Falta de sensibilização da população sobre resíduos sólidos	Sensibilização através de publicações em redes sociais, sites e carro de som	Realizar com frequencia campanhas de educação ambiental voltado ao tema de resíduos sólidos	Indeterminado	R$2.000,00
ENTRAVE 3	Grande volume de recicláveis sem separação pela população	Sensibilização através de publicações em redes sociais e carro de som	Realizar com frequencia campanhas de educação ambiental voltado ao tema de resíduos sólidos	Indeterminado	R$2.000,00

Fonte: Os autores (2021).

Quadro 10 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos de Limpeza Urbana

RESÍDUOS SÓLIDOS DE LIMPEZA URBANA		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Acúmulo de resíduos de poda e supressão de árvores, bem como varrição e capina	Minimizar a quantidade de resíduos que aglomeram no local	Compra de triturador para compostagem ou levar os resíduos para empresa que faça o tratamento e destine corretamente o resíduo	jul/25	R$4.000,00
ENTRAVE 2	Poluição visual devido ao amontoado dos resíduos citados no entrave 1	Encerrar a poluição visual do local	Compra de triturador para compostagem ou levar os resíduos para empresa que faça o tratamento e destine corretamente o resíduo	jul/25	R$4.000,00
ENTRAVE 3	Queimadas clandestinas	Proteger o local para evitar queimadas clandestinas	Cercar o local e colocar placa	jul/24	R$3.000,00

Fonte: Os autores (2021).

Quadro 11 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos Cemiteriais

RESÍDUOS SÓLIDOS CEMITERIAIS		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Não há tratamento dos resíduos de varrição	Dar início a compostagem no município em 36 meses	Adquirir ou adaptar espaço para compostagem	jul/24	R$5.000,00

Fonte: Os autores (2021).

Quadro 12 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos da Zona Rural

RESÍDUOS DA ZONA RURAL		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Não há coleta de resíduos na zona rural	Coletar os resíduos da zona rural	Estabelecer pontos de coleta na zona rural	set/24	R$ 90.000,00 (anual)
ENTRAVE 2	Não foi feita educação ambiental com os moradores a zona rural em relação aos resíduos	Campanhas de educação ambiental junto aos proprietários rurais	Realizar com frequencia campanhas de educação ambiental voltado ao tema de resíduos sólidos	set/24	R$ 2.000,00

Fonte: Os autores (2021)

Quadro 13 – Prognóstico dos Resíduos das Atividades Agrossilvopastoris

RESÍDUOS DAS ATIVIDADES AGROSSILVOPASTORIS		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Desconhecimento da logística reversa sobre a embalagem de agrotóxico	Palestras sobre logística reversa aos produtores rurais	Informar melhor o produtor rural sobre o tema	set/24	R$ 2.000,00
ENTRAVE 2	Sensibilização dos produtores rurais para destinação adequada de embalagem de agrotóxico	Palestras sobre Destinação Adequada de embalagens de agrotóxicos	Realizar campanhas informativas sobre o assunto	set/24	R$ 2.000,00

Fonte: Os autores (2021)

Quadro 14 – Prognóstico dos Resíduos da Construção Civil

RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Ausência de Plano Municipal para RCC.	Possuir plano municipal para RCC e cumprir suas ações	Elaborar plano ou contratar empresa que o faça	set/24	R$5000,00
ENTRAVE 2	RCC e resíduos de poda e supressão são acondicionados de forma conjunta	Separar os RCC dos resíduos de poda e supressão	Organizar local que recebe os resíduos e treinar a equipe de limpeza responsável	set/24	R$1000,00

Fonte: Os autores (2021)

Quadro 15 – Prognóstico dos Resíduos Sólidos Pneumáticos

RESÍDUOS SÓLIDOS PNEUMÁTICOS		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Modo de acondicionamento inadequado	Melhorar o acondicionamento dos resíduos sólidos pneumáticos	Organizar de forma adequada a disposição dos pneus no local de armazenamento	Início imediato	-

Fonte: Os autores (2021)

Quadro 16 – Prognóstico dos Resíduos Perigosos (Eletrônicos e volumosos)

RESÍDUOS SÓLIDOS PERIGOSOS (ELETROELETRÔNICOS E VOLUMOSOS)		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Ausência de campanhas efetivas junto a população sobre o descarte correto	Educar a população para que esse tipo de resíduo seja descartado	Realizar campanhas para educar a população a respeito do tema	set/24	R$ 2.000,00

Fonte: Os autores (2021)

Quadro 17 – Prognóstico de Educação Ambiental

EDUCAÇÃO AMBIENTAL		META	AÇÃO	PRAZO ESTIMADO	CUSTO ESTIMADO
ENTRAVE 1	Ausência de campanhas ambientais educativas	Melhorar a educação ambiental da população no que tange ensino formal e ensino não formal	Executar as ações propostas no Programa Municipal de Educação Ambiental	jul/25	R$6000,00
ENTRAVE 2	Ausência de capacitação dos colaboradores envolvidos no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos	Instruir e capacitar colaboradores envolvidos no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos para melhoria do mesmo	Orientações internas e participação em capacitações para melhoria do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos	Jul/25	R$5000,00

Fonte: Os autores (2021)

7. DISPOSIÇOES GERAIS

7.1. Monitoramento e avaliação das ações implementadas

A implementação do plano elaborado é de responsabilidade da autoridade máxima no município, ou seja, do atual prefeito. Da mesma maneira que fica a cargo do mesmo monitorar todas as ações que estão sendo propostas.

Caso não ocorra monitoração das ações propostas pelo prefeito, caberá ao COMDEMA ou Divisão Municipal de Agricultura, Abastecimento e Meio Ambiente fiscalizar o cumprimento das mesmas.

Acata-se também a determinação de revisão deste plano no período de 5 anos após sua elaboração, sendo que o surgimento de questões inéditas serão tratadas por ocasião da referida revisão. Salienta-se a elaboração de programas que visem a capacitação de agentes públicos aptos a implementar e

operacionalizar o plano em questão, de forma que tal capacitação está prevista para que aconteça o mais rápido possível dada a urgência de funcionamento do plano.

7.2. Área favorável para disposição de rejeitos

Visto que a área para disposição dos rejeitos esta sendo encerrada através do Plano de Encerramento e já foi cercada e identificada, sendo ainda que o município conta com uma área de transbordo licenciada por órgão competente, o objetivo para o ano de 2022 é de integrar o CIPP – Consorcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema.

A área encerrada totaliza 10.790m^2 provenientes do aterro controlado mais a área de ampliação que foram usadas durante mais de10 anos para dar a destinação adequada aos rejeitos produzidos no município. Dessa forma, a cidade poderá fazer parte de uma solução consorciada que atenderá o descarte correto de rejeitos e que diminuirá os custos dessa operação já que o aterro sanitário do consorcio se localiza próximo a cidade de Narandiba e há menos de 20km de Estrela do Norte.

7.3. Formalização de consórcios públicos

O município deixou de fazer parte do consorcio no ano de 2018, entretanto, a atual gestão estuda a possibilidade de voltar a integrar o CIPP – Consorcio Intermunicipal do Pontal do Paranapanema.

O aterro sanitário da CIPP encontra-se em fase final para obter a licença de operação junto a CETESB. Visto que Estrela do Norte, paga um montante muito significativo para dar a destinação adequada aos resíduos sólidos urbanos pelo fato da empresa contratada ser distante (131 km), pois se localiza na cidade de Quatá, a volta ao consorcio será benéfica caso aconteça, pois está próxima a cidade no município de Narandiba (19,1 km).

7.4. Situações de urgência e emergência

Em casos de acidentes com resíduos sólidos que possam colocar em risco a saúde pública, ou causar prejuízo ao meio-ambiente, deve ser feita a comunicação do dano aos órgãos públicos municipais como a P.M e COMDEMA.

O órgão público acionado deverá providenciar o isolamento da área, a retirada das pessoas em situação de risco e, se possível, efetuar a remoção dos resíduos. Os gastos com os procedimentos de reparação dos danos, que envolverão equipamentos e mão de obra, serão custeados concomitantemente pelo fabricante, transportador e destinatário do produto para o ressarcimento do poder público.

7.5. Participação social na elaboração do plano

- ✓ Reuniões técnicas para discussão da metodologia dos trabalhos para a elaboração do diagnóstico.
- ✓ Reunião com os membros do COMDEMA – Conselho Municipal de Meio Ambiente.
- ✓ Apresentação do diagnóstico às entidades e participantes interessados.
- ✓ Apresentação e discussão das propostas e metas defendidas no PMGIRS.
- ✓ Audiências públicas para a apresentação da versão final do PMGIRS.
- ✓ Aprovação do PMGIRS pela câmara municipal.

8. REFERENCIAS

AA Alternativa. **Usina de Incineração.** Disponível em:< http://www.aaalternativa.com.br/tratamento-e-destinacao-final-de-residuos/ >. Acesso em: 24 de fevereiro de 2021.

ABRELPE - **Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais.** Disponível em:<http://www.abrelpe.org.br/>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

ALVES, Stevam Gabriel et al. **Reciclagem de resíduos da construção civil: estudo de caso em uma empresa do município de Camaragibe – PE.** Revista Caravana, v. 2, n. 1, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.007-** Amostragem de Resíduos. Rio de Janeiro, 2004. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, Seção 1 - 3/8/2010, p. 3.

CARNEIRO *et. al*. **Características do entulho e do agregado reciclado.** In: Carneiro, A. P.; BRUM, I. A. S.; CASSA, J. C. S. (Org) Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção: Projeto Entulho Bom. Salvador: EDUFBA/Caixa Econômica Federal, cap.5, 144-187, (2001).

CASAGRANDE, A. E. SOUZA, E .B. C. **O espaço e a demografia: o planejamento regional em perspectiva nas margens paranaenses do Lago de Itaipu**. Sociedade e Território, Natal, v. 24, n. 1, p. 2- 27, 2012.
CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Conama n°358 de 29 de abril de 2005.** Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, DOU n° 84, de 04/05/2005, p. 63-65.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Conama n°307 de 2002.** Dispões sobre o estabelecimento de diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. 2002.Disponível em:<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

COOPERATIVA DE SERVIÇOS E PESQUISAS TECNOLÓGICAS E INDUSTRIAIS – CPTI, Primeiro relatório de situação dos recursos hídricos da UGRHI-22 – **"Relatório Zero"**, São Paulo, 1999.

ERDTMANN, B. K. **Gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde: biossegurança e o controle das infecções hospitalares**. Texto Contexto Enfermagem; 13(n.esp):86-93. 2004.

FIOCRUZ. Fundação Osvaldo Cruz. **Biossegurança Hospitalar.** Disponível em: < http://www.fiocruz.br/biossegurancahospitalar/dados/material13.htm>. Acesso em : 22 de fevereiro de 2021.

França Sobrinho, L. D., Cunha, M. D. S. M. D., Souza, M. I. D., Oliveira, N. C. D., Ferreira, S. F. D. A., Silva, U. L. R. D., & Souza, M. D. F. D. (2018). **Consumir com consciência**. Disponível em: < https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/25477/3/Consumir%20com%20consci%c3%aancia.pdf >. Acesso em : 22 de maio de 2021.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. **Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos**. José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro, 2001.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Formação Administrativa**. 2017. Disponível em:< http://www.ibge.gov.br/cidadesat/painel/painel.php?codmun=351530>. Acesso em: 11 de julho de 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Perfil dos municípios brasileiros**. **Perfil de informações básicas municipais.** 1999. Disponível em:< https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv84006.pdf>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Compostagem**. 2013. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/component/k2/item/7594>. Acesso em: 06 de setembro de 2013.

PORTO, M. E.; SILVA, Simone Vasconcelos. **Reaproveitamento dos entulhos de concreto na construção de casas populares.** Rio de Janeiro: ENEGEP, 2008.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Fundação João Pinheiro (FJP) (Org). **O índice de desenvolvimento humano municipal brasileiro.** Brasília: 2013.

SEADE - **Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados.** Disponível em: < http://www.seade.gov.br/>. Acesso em: 20 de fevereiro de 2021.

TABALIPA, N. L.; FIORI, A. P. Caracterização e classificação dos resíduos sólidos urbanos do município sólidos urbanos de Pato Branco, PR. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 4, P. 23-33, 2006.

9. ANEXOS

9.1. Anotação de Responsabilidade Técnica
9.2. Ata da Audiência Pública
9.3. Lei de Aprovação da Revisão do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Estrela do Norte