

Plano de Municipal de Resíduos da Construção Civil

PMRCC

PREFEITURA MUNICIPAL DE
SÃO FRANCISCO/SP

PROCESSO ADMINISTRATIVO
Nº 40/2024



Outubro de 2024

ELABORAÇÃO DE PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE SÃO FRANCISCO - SP

Etapa: Relatório – Revisão: 00

Arquivo: PMRCC - São Francisco/SP.

Outubro/24



Responsável Técnico
Mauro Mendes Filho
CREA 5063911692

FOLHA DE VERIFICAÇÃO DE DOCUMENTO			
Cliente	Prefeitura do Município de São Francisco - SP		
Projeto	Elaboração do Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil		
Etapa	Relatório de Diagnóstico		
Localidade	São Francisco - SP		
Documento	PMRCC - São Francisco/SP		
Emissão	Revisão	Data	Descrição
01	00	OUT/24	Emissão Inicial

CONTRATANTE**Prefeitura do Município de São Francisco/SP**

CNPJ: 46.603.395/0001-18

Prefeito Municipal: Sebastião de Oliveira Baptista

Gestor do Órgão/Entidade: Valdecir Segura Pinotti

Endereço: Avenida Oscar Antônio da Costa, 1187 - Centro

CEP: 15.710-011

Contato: (17) 3693-1101 - prefeitura@saofrancisco.sp.gov.br

CONTRATADO**SANEPLAN Gestão Sustentável**

CNPJ: 46.236.785/0001-05

Registro CREA Empresa:

Responsabilidade Técnica: Mauro Mendes Filho

Endereço: Rua Dr. Francisco Faria Lobato, 430 - Centro - Poços de Caldas/MG

CEP: 37.701-045

Contato: (35) 3721-6207 - contato@saneplangs.com.br

EQUIPE TÉCNICA DA EMPRESA CONTRATADA**Mauro Mendes Filho**

Engenheiro Ambiental

Especialista em Gerenciamento de

Resíduos Sólidos

MBA Gestão Empresarial

CREA: 5063911692

Contato: (35) 99932-8065 -

contato@saneplan.com.br

Contato: (35) 99912-2057 -

jordhanna.saneplan@gmail.com

Nicole Lima Sartori

Estagiária

Bacharela em Ciência e Tecnologia

Graduanda em Engenharia Ambiental

Contato: (35) 99853-9347 -

nicole.saneplan@gmail.com

Jacyara Aparecida Brunelli

Auxiliar técnica em Meio Ambiente

Bacharela em Ciência e Tecnologia

Graduanda em Engenharia Ambiental

Contato: (19) 99102-4498 -

jacyara.saneplan@gmail.com

Luiz Felipe Félix Gonçalves

Estagiário

Bacharel em Ciência e Tecnologia

Graduando em Engenharia Ambiental

Contato: (35) 99219-3242 -

luiz.saneplan@gmail.com

Paula Jordhanna Simplício Soares

Auxiliar técnica em Meio Ambiente

Bacharela em Ciência e Tecnologia

Graduanda em Engenharia Ambiental

Ana Beatriz Piva de Paula

Estagiária

Bacharela em Ciência e Tecnologia

Graduanda em Engenharia Ambiental

Contato: (35) 99454-7192 -

ana.saneplan@gmail.com

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OBJETIVOS GERAIS.....	9
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
4. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL.....	10
4.1. História.....	11
4.2. Localização.....	11
4.3. Climatologia.....	13
4.4. Recurso Hídrico e Uso da Água.....	15
4.5. Geologia.....	17
4.6. Geomorfologia.....	19
4.7. Pedologia.....	21
4.8. Vegetação.....	22
4.9. Uso e Ocupação.....	24
5. CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL....	26
5.1. Classificação dos Resíduos da Construção Civil (RCC).....	26
5.2. Quantificação dos Resíduos da Construção Civil (RCC).....	29
5.3. Importância da Quantificação.....	30
6. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES GERADORAS.....	30
7. SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	31
7.1. Diretrizes para a Segregação dos Resíduos.....	31
7.2. Importância da Segregação Adequada dos Resíduos.....	35
8. SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	35
9. INDICADORES DE DESEMPENHO E MONITORAMENTO.....	41
10. INSTRUMENTOS NORMATIVOS E FISCALIZAÇÃO.....	42
11. CAMPANHAS EDUCATIVAS E ENGAJAMENTO DA COMUNIDADE.....	43
12. TRANSPORTE E IDENTIFICAÇÃO.....	44
12.1. Sistema de Recipientes e Identificação dos Resíduos.....	44
12.2. Solicitação de Coleta e Pagamento por Volume.....	44
12.3. Transporte e Destinação dos Resíduos.....	45
13. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS.....	45
14. CROQUI DA ÁREA DE TRIAGEM E TRANSBORDO.....	47
15. PLANEJAMENTO.....	48
15.1. Projeção Populacional.....	48
15.2. Projeção de Demanda.....	50
15.3. Medidas Preventivas e Corretivas.....	51
15.4. Metas, Diretrizes e Estratégias.....	52
16. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS.....	61
16.1. Resíduos da Construção Civil (RCC).....	62
16.2. Normas Técnicas e Certificações.....	62
16.3. Pequenos e Grandes Geradores de RCC.....	63
16.4. Operação da Usina de Triagem.....	63
16.5. Equipamentos e Infraestrutura da Usina de Triagem.....	63
16.6. Equipamentos e Infraestrutura da Usina de Triagem.....	64
17. AÇÕES SUGERIDAS.....	66

17.1. Implementação de Sistema de Monitoramento de Resíduos.....	66
17.2. Fortalecimento da Parceria com a Cooperativa de Catadores.....	68
17.3. Apoio Técnico às Cooperativas de Catadores.....	69
17.4. Exigência de Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos para Grandes Geradores.....	69
17.5. Implementação de Requisitos para Comprovação da Destinação Adequada de RCC.....	70
17.6. Elaboração e Execução de um Programa Contínuo de Comunicação e Educação Ambiental.....	71
17.7. Destinação de RCC para a Reciclagem.....	71
17.8. Criação de Grupo de Acompanhamento dos Resultados do PMRCC.....	73
17.9. Elaboração de Agenda para Participação da Sociedade Civil.....	73
18. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO.....	74
19. CRONOGRAMA DAS AÇÕES.....	75
19.1. Memorial Descritivo.....	77
19.2. Etapas do Processo.....	77
19.3. Economia da Implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.....	78
20. MECANISMO PARA CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA.	79
21. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	80
22. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO.....	82

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Localização municipal e cidades vizinhas de São Francisco - SP.....	13
Figura 2: Mapa Hidrológico de São Francisco - SP.....	16
Figura 3: Mapa Geológico de São Francisco - SP.....	18
Figura 4: Mapa Geomorfológico de São Francisco - SP.....	20
Figura 5: Mapa Pedológico de São Francisco - SP.....	21
Figura 6: Mapa de Vegetação de São Francisco - SP.....	24
Figura 7: Mapa de Uso e Ocupação de São Francisco - SP.....	25
Figura 8: Caminhão que realiza a coleta.....	36
Figura 9: Máquina que realiza a coleta.....	36
Figura 10: Resíduo deixado para a coleta.....	37
Figura 11: Resíduo deixado para a coleta.....	38
Figura 12: Resíduo deixado para a coleta.....	38
Figura 13: Área de triagem.....	39
Figura 14: Área de triagem.....	40
Figura 15: Área de triagem.....	40
Figura 16: Área de triagem.....	41
Figura 17: Croqui da Área de Transbordo.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Distância de São Francisco a municípios limítrofes.....	12
Tabela 2: População nos anos 2010, 2022 e 2024.....	49
Tabela 3: Geração de Resíduos da Construção Civil.....	50
Tabela 4: Síntese de Metas e Ações Programadas.....	58
Tabela 5: Cronograma físico-financeiro.....	74
Tabela 6: Cronograma de implementação.....	75
Tabela 7: Potencial geração de economia e receitas.....	79
Tabela 8: Tabela de Geração de Trabalho e Renda.....	80

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Média dos dados pluviométricos de 2013 a 2023.....	14
---	----

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE SÃO FRANCISCO/SP

Natureza do Trabalho: Diagnóstico

Interessado: Município de São Francisco/SP

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório tem como objetivo apresentar o Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil para o município de São Francisco/SP, abordando as diretrizes e estratégias para o manejo adequado dos resíduos gerados pela construção civil. Este plano visa promover a gestão integrada dos resíduos, desde sua geração até a destinação final, em conformidade com a legislação vigente, especialmente a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, e sua alteração pela Resolução nº 448/2012, que complementa as disposições normativas e aprimora os mecanismos de controle e fiscalização.

A elaboração do Plano Municipal é conduzida pela equipe técnica da empresa SANEPLAN Gestão Sustentável, no âmbito do processo administrativo municipal Nº 40/2024, regido pelo Contrato Nº 43/2024. Este documento propõe diagnosticar a situação atual do gerenciamento de resíduos da construção civil no município, identificando as principais fontes geradoras, os tipos e as quantidades de resíduos, bem como os métodos de destinação final atualmente utilizados.

Além disso, propõe a implementação de Áreas de Triagem (AT) como pontos estratégicos para o recebimento, segregação e encaminhamento dos resíduos para tratamento ou disposição final ambientalmente adequada. Estas medidas visam atender ao disposto na Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e estabelece a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, bem como o novo Marco Regulatório do Saneamento Básico, Lei nº 14.026/2020, que reforça a necessidade de uma gestão eficiente e sustentável dos resíduos.

2. OBJETIVOS GERAIS

O objetivo deste relatório é apresentar o Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil para o município de São Francisco/SP, estabelecendo diretrizes,

estratégias e ações para a gestão sustentável dos resíduos gerados pelo setor da construção civil. Este plano busca atender às exigências da Resolução CONAMA nº 307/2002 e sua alteração na Resolução nº 448/2012.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar a situação atual da geração e manejo dos resíduos da construção civil no município, identificando as principais fontes geradoras, tipos de resíduos, e métodos de destinação final adotados.
- Propor a criação de áreas de transbordo e triagem (ATT) e a implementação de um sistema eficiente de gestão de resíduos, que inclua a redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada, minimizando os impactos ambientais e sociais.
- Elaborar um Manual de Boas Práticas para orientar os geradores de resíduos, promovendo a conformidade com as legislações vigentes e incentivando práticas que contribuam para a sustentabilidade local.
- Fornecer um projeto básico com planilha orçamentária, memorial descritivo e cronograma físico-financeiro, que detalham os custos, as etapas e o tempo necessário para a execução do plano.
- Apresentar uma minuta de projeto de Lei que regulamente a gestão de resíduos da construção civil no município, alinhando-se às normas ambientais e promovendo um desenvolvimento sustentável.

4. CARACTERIZAÇÃO MUNICIPAL

A caracterização do Município de São Francisco busca identificar suas principais características geográficas, territoriais, ambientais e socioeconômicas. Essas informações ajudam a entender como o território local se relaciona com a questão dos resíduos da construção civil, mostrando como diferentes elementos, como o relevo, o clima, a população e a economia, podem ser afetados pela geração de resíduos, e como esses mesmos elementos podem influenciar a gestão e o manejo desses materiais. Assim, o estudo permite uma abordagem mais completa e eficaz para enfrentar os desafios relacionados aos resíduos da construção civil no município.

4.1. História

A origem do município de São Francisco remonta à década de 1940, quando a expansão da Estrada de Ferro Araraquarense se dirigia para o extremo oeste do estado de São Paulo, em direção ao Porto do Taboado. Esse avanço ferroviário facilitou o escoamento de produtos agrícolas da região, incentivando o fracionamento de grandes fazendas em pequenos sítios, processo conduzido por companhias colonizadoras como a Companhia Agrícola Imobiliária de Colonização (CAIC) e a Companhia Schmidt.

O engenheiro Euphly Jalles, que possuía extensas terras na região, iniciou o primeiro loteamento que culminou na fundação do município de Jales. No entanto, devido à grande extensão das propriedades, a venda dos lotes mais distantes enfrentava dificuldades. Com o objetivo de estimular o povoamento na parte sudoeste de suas terras, Euphly Jalles decidiu fundar, em 1958, um novo núcleo urbano, que recebeu o nome de São Francisco, em homenagem ao seu pai, Francisco Jalles.

São Francisco foi concebido para se tornar uma cidade, com um plano de urbanização que previa lotes de 16 x 40 metros no perímetro urbano, além de áreas rurais destinadas a pequenas propriedades de até 2 alqueires. A fundação ocorreu em 3 de maio, escolhida por ser o Dia de Santa Cruz, data celebrada com uma missa campal e a presença dos primeiros moradores que haviam adquirido lotes, como Antonio Galoni, Juvenal, Manoel Rocha da Silva e Aloísio Rocha da Silva. Na ocasião, foi erguido um cruzeiro e registrada a ata de fundação do patrimônio de São Francisco.

O movimento pela autonomia de São Francisco começou em 1959. Em 18 de fevereiro daquele ano, por meio da Lei Estadual nº 5.285, o povoado foi elevado a distrito do município de Jales. Cinco anos depois, em 28 de fevereiro de 1964, a Lei nº 8.092 concedeu a independência político-administrativa de São Francisco, que se tornou um município. A instalação oficial do município ocorreu em 21 de março de 1965.

4.2. Localização

São Francisco localiza-se na Região Noroeste do estado de São Paulo, também chamada de Região dos Grandes Lagos devido ao represamento das águas das

usinas hidrelétricas de Marimbondo, Água Vermelha, Ilha Solteira, Jupia, Três Irmãos e Nova Avanhandava. O município ocupa uma área territorial de 75,05 km², sendo delimitado ao norte por Santa Salete e Urânia, ao sul por Dirce Reis, a leste por Jales e a oeste por Palmeira D'Oeste.

Tabela 1: Distância de São Francisco a municípios limítrofes.

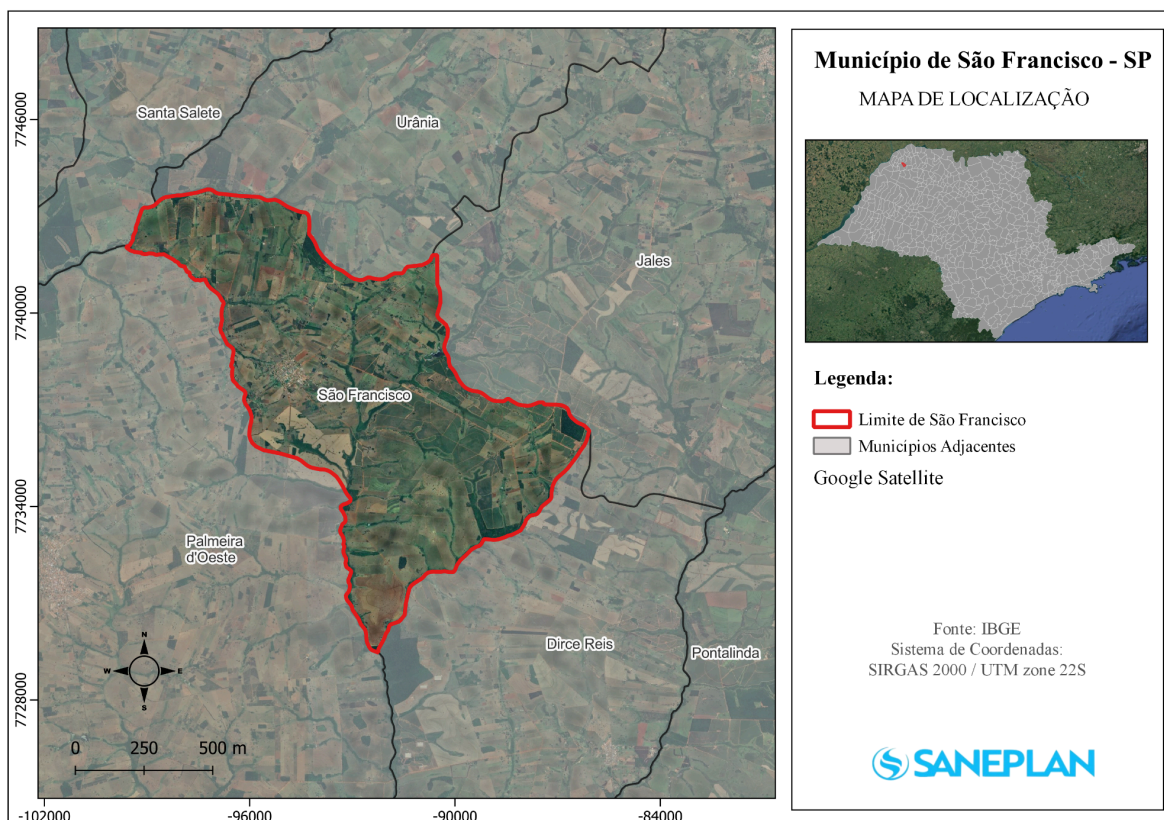
Município	Distância (km)
Palmeira d'Oeste	9.3
Santa Salete	13.7
Dirce Reis	14.4
Urânia	14.9
Jales	18.4
Pontalinda	20

Fonte: Prefeitura Municipal de São Francisco. Disponível em:
<https://www.saofrancisco.sp.gov.br/a-cidade/historia>.

A cidade está estrategicamente posicionada a 606 quilômetros da capital paulista e a 766 quilômetros de Brasília, o que proporciona boas conexões rodoviárias. A principal via de acesso é a Rodovia SP-563 (Rodovia Euphly Jalles), que facilita o deslocamento para a capital do estado e para o Porto de Santos. Outras rodovias importantes, como a SP-320 (Rodovia Euclides da Cunha) e a SP-310 (Rodovia Washington Luiz), interligam São Francisco a outras regiões, incluindo o estado de Mato Grosso do Sul. Para o acesso ao estado de Minas Gerais, a cidade conta com as rodovias SP-463 (Rodovia Dr. Elyeser Montenegro Magalhães) e SP-561 (Rodovia Jarbas de Moraes). Essas características geográficas favorecem o transporte de mercadorias e a mobilidade dos habitantes, além de incentivar o desenvolvimento econômico regional.

A localização do município pode ser analisada no mapa de localização a seguir.

Figura 1: Localização municipal e cidades vizinhas de São Francisco - SP.



Fonte: Saneplan (2024).

4.3. Climatologia

O clima de São Francisco, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa (clima subtropical úmido com estação seca no inverno), conforme descrito por Alvares et al. (2013). Esse tipo climático é caracterizado por verões quentes e chuvosos e invernos secos. A temperatura média anual é de aproximadamente 24,6 °C, variando entre 16,9 °C em julho, o mês mais frio, e 32,3 °C nos meses mais quentes, que se estendem de agosto a dezembro. A precipitação média anual é de cerca de 1.271 mm.

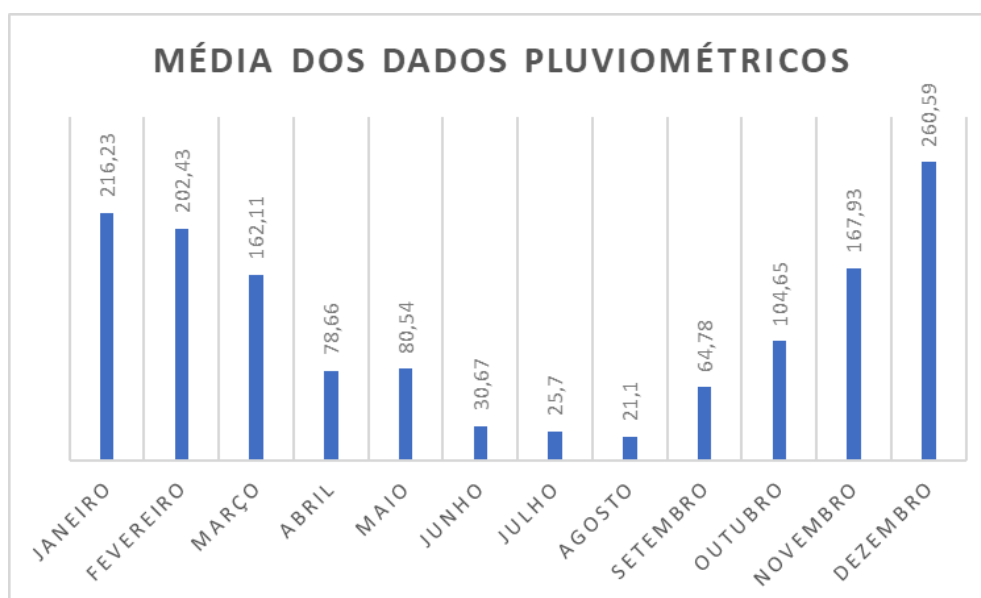
4.3.1. Pluviosidade

Embora São Francisco não possua estações meteorológicas em seu território, de acordo com o Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), utilizou-se a estação pluviométrica localizada no município vizinho de Palmeira d'Oeste (prefixo B7-042) para representar as características climáticas da região, pois preserva atributos locais semelhantes e possui uma série histórica de dados atualizada.

A análise das precipitações foi baseada nos dados dessa estação, cobrindo o período de 2013 a 2023.

Os dados indicam uma variação sazonal na precipitação média mensal, com duas estações bem definidas: uma estação chuvosa e outra seca. O período mais chuvoso ocorre entre novembro e março, com índices de precipitação média mensal superiores a 160 mm. Os meses de dezembro e janeiro apresentam os maiores níveis de precipitação, atingindo médias de 260,59 mm e 216,23 mm, respectivamente. Já o período mais seco se estende de abril a setembro, destacando-se os meses de julho e agosto, com médias de precipitação inferiores a 30 mm.

Gráfico 1: Média dos dados pluviométricos de 2013 a 2023.



Fonte: DAEE, 2024.

4.3.2. Características Climáticas

Durante o verão, as temperaturas são elevadas, frequentemente ultrapassando os 35°C, e os níveis de precipitação são altos, especialmente concentrados entre novembro e março. Este período de chuvas intensas é fundamental para a irrigação natural das plantações e para o abastecimento dos recursos hídricos locais. A alta umidade e as temperaturas elevadas exigem cuidados especiais nas atividades agrícolas e no bem-estar da população.

No inverno, o clima se torna mais ameno e seco, com temperaturas variando entre 15°C e 25°C e uma significativa redução nas precipitações. Essa alternância entre períodos úmidos e secos tem um impacto direto na agricultura local, influenciando o cultivo de frutas cítricas, sementes para pastagem e outras culturas que dependem dessas condições climáticas para determinar os ciclos de plantio e colheita.

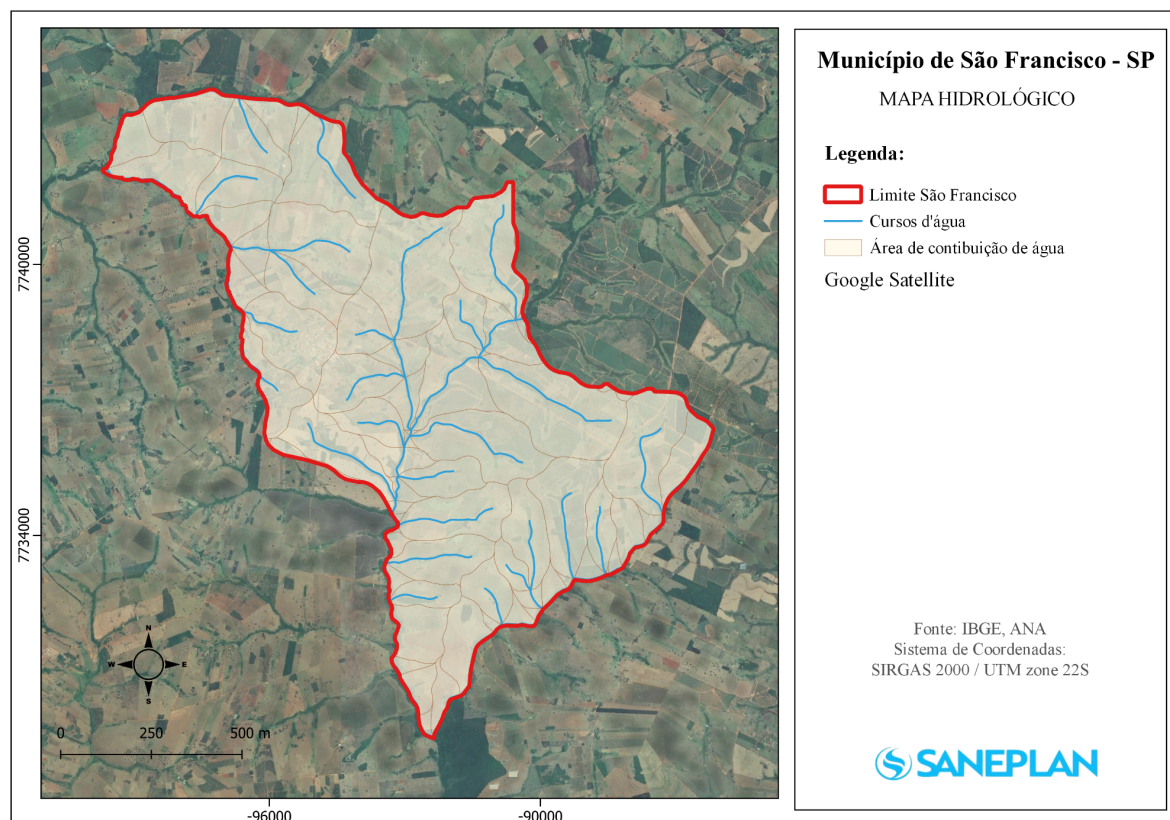
Além disso, o clima quente e úmido de São Francisco favorece uma flora diversificada típica da Mata Atlântica, que ainda cobre áreas significativas do território municipal. Essas condições climáticas, aliadas ao solo fértil predominante em arenito, contribuem para a vocação agrícola do município, moldando o estilo de vida da população e influenciando a organização de eventos comunitários e a gestão de recursos naturais.

4.4. Recurso Hídrico e Uso da Água

O município de São Francisco está localizado inteiramente dentro da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 18, correspondente à bacia do Rio São José dos Dourados. A maior parte do território do município encontra-se na sub-bacia do Ribeirão Coqueiro, com delimitações parciais ao oeste pelas sub-bacias do Ribeirão da Ponte Pensa, que faz divisa com Santa Salete, e pelo Córrego Botelho, que marca a fronteira com Palmeira d'Oeste. Na porção leste, o município compartilha a sub-bacia do Córrego Itapirema com Dirce Reis, enquanto ao norte, no limite com Urânia, divide a sub-bacia do Córrego do Fandango.

Os corpos hídricos pertencentes às sub-bacias do Córrego Itapirema e do Ribeirão Coqueiro são afluentes da margem direita do Rio São José dos Dourados, enquanto o Ribeirão Ponte Pensa e os córregos Fandango e Botelho deságuam na margem esquerda do Rio da Prata, que por sua vez, desemboca na área de remanso da represa da Usina de Ilha Solteira. A zona urbana de São Francisco está situada entre as nascentes do Ribeirão Coqueiro e do Córrego Botelho. A figura a seguir apresenta o mapa Hidrológico do município.

Figura 2: Mapa Hidrológico de São Francisco - SP.



Fonte: Saneplan (2024).

De acordo com o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), São Francisco possui um total de 158 outorgas para o uso da água, sendo 31 para captações subterrâneas e 52 para captações superficiais. O município também registra 16 outorgas de lançamento, 5 de barramento, 50 para reservação em tanques (subterrâneos ou superficiais), além de 4 outorgas relacionadas a travessias.

Quanto à finalidade do uso da água, para a vazão total outorgada no município, que é de 24,29 litros por segundo (com 25,95% proveniente de captações subterrâneas e 74,05% de captações superficiais), a maior parte destina-se ao uso rural (77,7%), seguida pelo uso urbano (22,1%) e outros usos (0,2%). Esses valores foram calculados com base nos registros de outorga que incluíram dados sobre o tempo de operação diário e mensal das bombas de captação.

As captações de águas subterrâneas em São Francisco exploram principalmente as águas da Formação Adamantina e do Grupo Bauru, ambas representando 48,4% do total. Já em relação aos mananciais de águas superficiais, as principais

captações ocorrem no Córrego Botelho (35,1%), no Ribeirão Coqueiro (26,1%) e no Córrego Itapirema (21,6%).

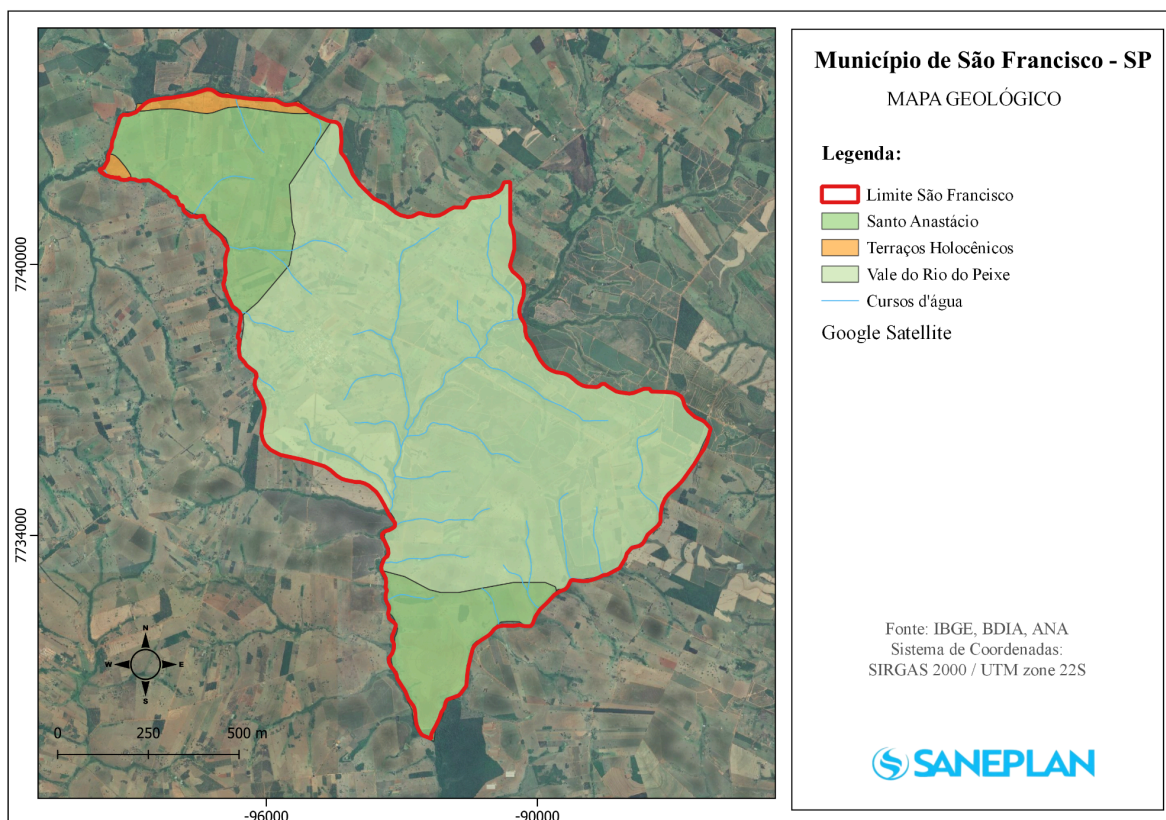
Conforme a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2021), o município tem um potencial de produção de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO_{5,20}) de 118 kg/dia. Não há redução dessa carga devido à ausência de tratamento para o esgoto gerado, sendo o Córrego Botelho o principal corpo receptor. Além disso, São Francisco não possui pontos de monitoramento de qualidade da água superficial da rede da CETESB nos corpos hídricos dentro de seu território. Os corpos d'água do município são classificados como Classe 2, conforme estabelecido pelo Decreto Estadual nº 10.755, de 22 de novembro de 1977, e pelo Decreto Estadual nº 8.468, de 08 de setembro de 1976.

4.5. Geologia

O município de São Francisco/SP está inserido no contexto geológico da Província Paraná, uma extensa área geológica que cobre cerca de 1.050.000 km² no território brasileiro e se estende também pela Argentina, Paraguai e Uruguai. Esta província compreende três áreas de sedimentação independentes, separadas por profundas discordâncias: a Bacia do Paraná, a Bacia Serra Geral e a Bacia Bauru. São Francisco está localizado na porção noroeste da Bacia Bauru, que se formou sobre extensos derrames de basaltos da Formação Serra Geral e arenitos das formações Botucatu e Pirambóia da Bacia do Paraná. Essa bacia é subdividida entre os grupos Caiuá e Bauru, com o território municipal assentado principalmente sobre rochas sedimentares da Formação Vale do Rio do Peixe (Grupo Bauru) e, em menor escala, sobre a Formação Santo Anastácio (Grupo Caiuá).

A Figura 3 abaixo apresenta o mapa geológico de São Francisco, contando com as formações geológicas Santo Anastácio, Vale do Rio do Peixe e Terraços Holocênicos.

Figura 3: Mapa Geológico de São Francisco - SP.



Fonte: Saneplan (2024).

A Formação Vale do Rio do Peixe, pertencente ao Grupo Bauru, é a principal formação geológica que compõe o território de São Francisco. Esta formação é caracterizada por camadas tabulares de arenitos muito finos a finos, de coloração variada entre marrom, rosa e alaranjado. Os arenitos exibem seleção de boa a moderada e podem ser maciços ou apresentar estratificação cruzada tabular e acanalada de pequeno a médio porte, além de estratificação plano-paralela grosseira intercalada com siltitos ou lamitos arenosos. Camadas de siltitos maciços de cor creme a marrom também são comuns nesta formação.

Essas características sedimentológicas indicam ambientes de deposição fluvial, onde os sedimentos foram transportados e depositados por antigos sistemas de rios. A presença de solos derivados dessa formação confere à região uma boa qualidade para a agricultura, especialmente para o cultivo de culturas que se adaptam bem a solos arenosos e bem drenados. No entanto, é essencial adotar práticas de manejo adequadas para evitar problemas de erosão e manter a estabilidade dos solos.

A Formação Santo Anastácio, que aflora nas extremidades oeste e sudeste do município, faz parte do Grupo Caiuá e é caracterizada por arenitos quartzosos subarcoseanos de granulação fina a muito fina, com seleção pobre e pouca matriz siltico-argilosa. Esses arenitos são normalmente maciços, podendo exibir localmente estratificação planoparalela e cruzada de pequeno porte. Os grãos são subangulosos a subarredondados, recobertos por uma película de óxido de ferro que lhes confere uma coloração fosca característica. Raramente, ocorrem intercalações de lamitos e argilitos, conferindo variação litológica à formação.

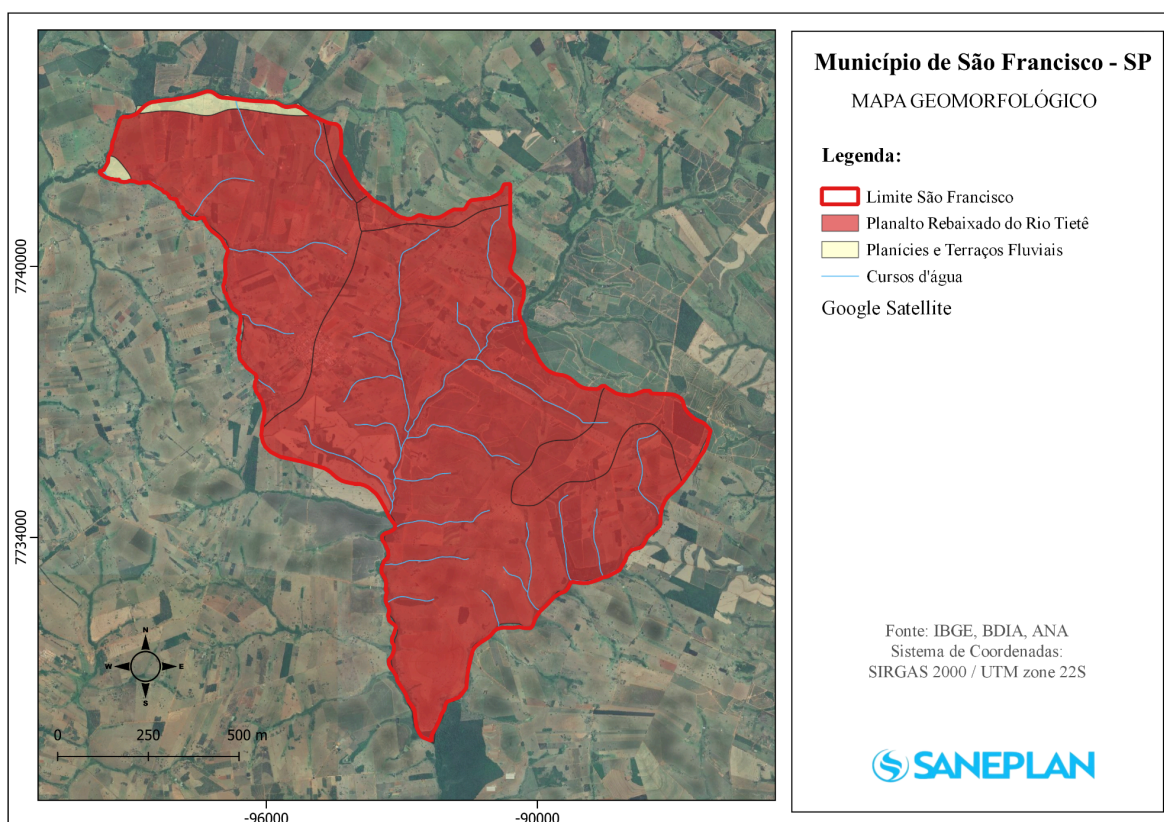
A Formação Santo Anastácio apresenta passagens graduais para as formações adjacentes, como Rio do Peixe, com espessuras que variam entre 70 a 100 metros. Essas características indicam um ambiente de deposição continental com predominância de processos fluviais, o que contribui para a variação de tipos de solos, que podem ser usados tanto para agricultura quanto para pecuária, embora o manejo desses solos exija atenção especial devido à sua suscetibilidade à erosão.

A predominância das formações Vale do Rio do Peixe e Santo Anastácio reflete uma paisagem de solos arenosos com boa drenagem, que são propícios para atividades agrícolas, mas que também exigem práticas de manejo cuidadosas para evitar degradação. Além disso, a variabilidade geológica fornece recursos minerais e influencia diretamente a hidrologia e a morfologia do terreno, impactando a ocupação urbana e as infraestruturas locais.

4.6. Geomorfologia

A geomorfologia de São Francisco/SP é composta principalmente pelo Planalto Rebaixado do Rio Tietê, que cobre a maior parte do território, e por pequenas áreas de Planícies e Terraços Fluviais. Essas formações influenciam significativamente o relevo, o uso do solo e as atividades econômicas do município, podendo ser observado no mapa a seguir da Figura 4.

Figura 4: Mapa Geomorfológico de São Francisco - SP.



Fonte: Saneplan (2024).

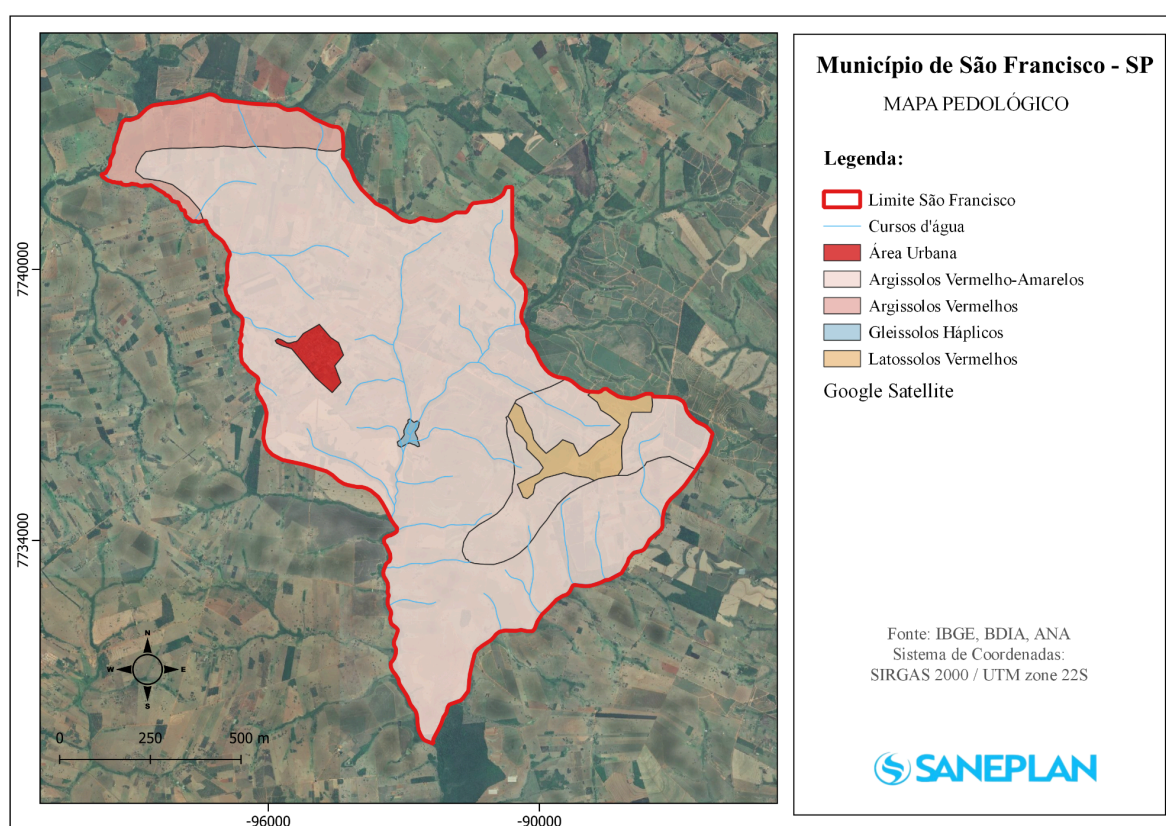
O Planalto Rebaixado do Rio Tietê é a principal unidade geomorfológica presente no município. Caracteriza-se por um relevo suavemente ondulado, com colinas baixas e áreas de declives suaves, resultantes de intensos processos erosivos que rebaixaram a superfície do planalto original. Essa formação possui solos bem drenados e aptos para atividades agrícolas, pecuárias e urbanas, proporcionando uma topografia que facilita a ocupação do solo e o desenvolvimento de infraestruturas.

As Planícies e Terraços Fluviais, embora ocupem uma pequena parte do município, são formações planas e levemente inclinadas que se originam de depósitos sedimentares de rios em períodos de cheia. Esses terraços são encontrados em locais específicos e estão associados a áreas de sedimentos aluvionares recentes, conhecidos como Terraços Holocênicos. Essas regiões apresentam solos altamente férteis, ideais para a agricultura intensiva, especialmente de culturas que requerem solos ricos em nutrientes e boa disponibilidade de água.

4.7. Pedologia

A diversidade de relevo e geologia de São Francisco/SP dá origem a quatro tipos principais de solos no município: Argissolos Vermelho-Amarelos, Argissolos Vermelhos, Latossolos Vermelhos, e um pequeno fragmento de Gleissolos Hápicos, conforme descrito no Mapa Pedológico do Estado de São Paulo (ROSSI, 2017), elaborado pelo Instituto Florestal na escala 1:250.000. Conforme a figura a seguir, pode-se analisar a pedologia do município.

Figura 5: Mapa Pedológico de São Francisco - SP.



Fonte: Saneplan (2024).

Os Argissolos Vermelho-Amarelos são os solos predominantes em São Francisco, cobrindo a maior parte do território. Eles são caracterizados pela presença de argila de baixa atividade e por um horizonte B textural (Bt) imediatamente abaixo de qualquer horizonte superficial. No município, esses solos apresentam-se como eutróficos, profundos ou muito profundos, com textura arenosa média e predominam em relevo suave e ondulado. Essas características tornam os Argissolos Vermelho-Amarelos aptos para o uso agrícola, especialmente para culturas que se beneficiam de solos bem drenados (ROSSI, 2017).

Os Argissolos Vermelhos ocupam a faixa noroeste de São Francisco e são reconhecidos pela coloração vermelha intensa, resultante da alta concentração de óxidos de ferro. A fertilidade desses solos pode ser bastante variável, dependendo dos diferentes materiais de origem. Em São Francisco, eles aparecem como solos eutróficos típicos moderados, com textura arenosa a média, e se distribuem em relevo suave ondulado, que favorece as atividades agrícolas e pecuárias (EMBRAPA, 2013).

Latossolos Vermelhos são encontrados em fragmentos na porção leste do município. Esses solos são profundos, porosos e bem drenados, com coloração vermelha devido aos óxidos de ferro. Apresentam consistência uniforme em termos de cor, textura e estrutura ao longo do perfil pedológico. São classificados como distróficos, muito profundos e de textura média, associados a relevos suavemente ondulados. Essas características tornam os Latossolos Vermelhos ideais para práticas agropecuárias, pois permitem um bom desenvolvimento radicular e manejo adequado do solo (ROSSI, 2017).

Por fim, os Gleissolos Háplicos representam um pequeno fragmento do território de São Francisco, localizando-se principalmente nas áreas de confluência dos contribuintes do Ribeirão Coqueiro. Esses solos se formam em condições de saturação com água, comuns em planícies ou várzeas inundáveis. São ricos em matéria orgânica, com um horizonte A escuro e uma camada subjacente de coloração acinzentada, típica de ambientes mal drenados. No município, eles ocorrem em composições distróficas, pouco profundas e com textura argilosa, além de variantes eutróficas com textura variada, ambas encontradas em relevos planos (EMBRAPA, 2013; ROSSI, 2017).

4.8. Vegetação

São Francisco/SP está inteiramente inserido no Bioma Mata Atlântica, com vegetação composta principalmente pela Floresta Estacional Semidecidual e Formações Pioneiras com Influência Fluvial. Originalmente, o bioma cobria toda a área do município, que é de aproximadamente 7.531 hectares. No entanto, restam apenas 784 hectares recobertos por fragmentos florestais, o que corresponde a apenas 10,4% da área total, segundo o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (SIFESP, 2020).

A Floresta Estacional Semidecidual, composta por árvores que perdem parte de suas folhas durante a estação seca, está distribuída de forma esparsa e descontínua, enquanto as Formações Pioneiras se concentram principalmente ao longo das margens dos rios, nas nascentes e em áreas de várzea, desempenhando um papel crucial na proteção dos cursos d'água e na estabilização das margens. Além disso, pequenos fragmentos de vegetação savânica, sem a presença de palmeiras, estão isoladamente distribuídos pelo município, com maior incidência na porção leste.

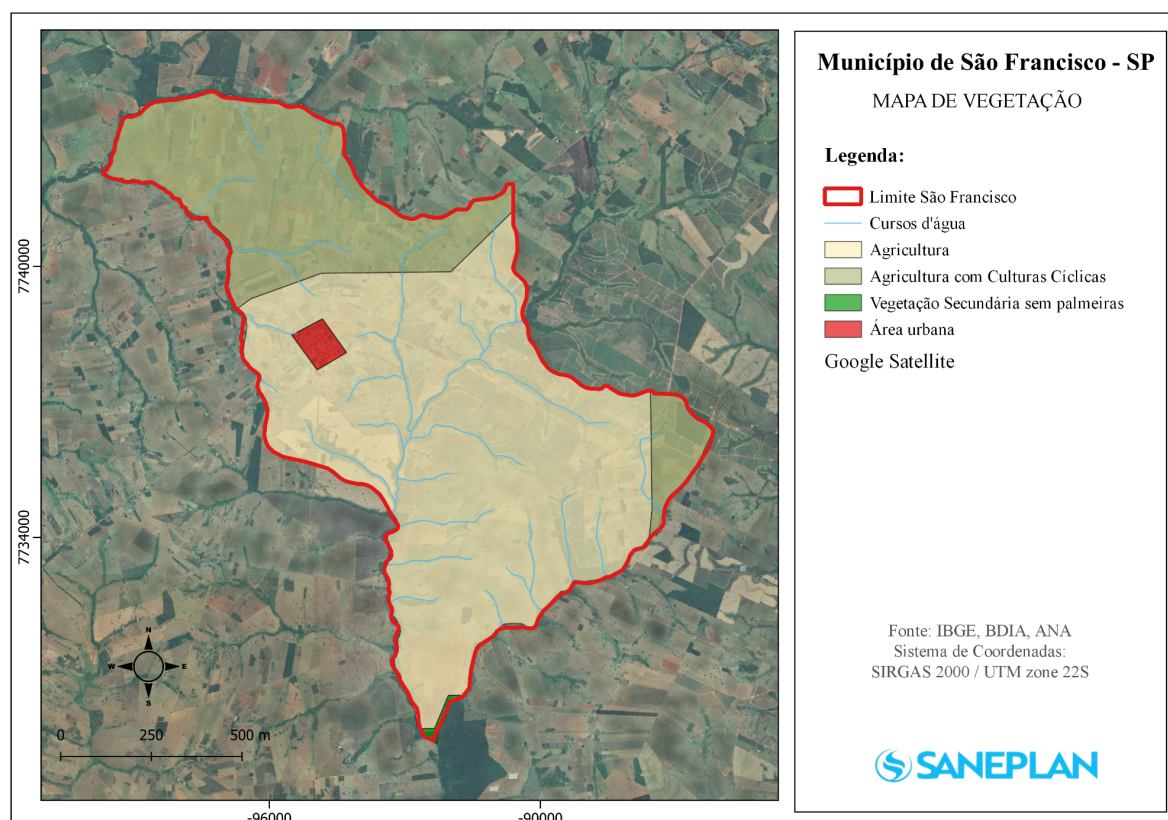
A vegetação de São Francisco/SP é fortemente marcada pela ocupação humana, com a maior parte do território dedicada à agricultura, refletindo a principal atividade econômica do município. A vegetação nativa original foi amplamente substituída por áreas de cultivo e pastagens, restando apenas pequenas porções de vegetação secundária.

A maior parte do município é ocupada por áreas agrícolas, onde predominam cultivos permanentes e pastagens para pecuária. Esses cultivos são desenvolvidos em solos férteis e bem drenados, adaptados à topografia suave do Planalto Rebaixado do Rio Tietê. O uso intensivo da terra para a agricultura e a criação de gado têm transformado significativamente a paisagem local, reduzindo a presença de vegetação nativa e mudando a dinâmica ambiental da região.

O segundo maior uso do solo é representado pela agricultura com culturas cíclicas, que inclui principalmente o cultivo de grãos, como soja e milho. Essas áreas são exploradas de forma rotativa, utilizando técnicas que buscam manter a fertilidade do solo e controlar pragas e doenças. A prática dessas culturas cíclicas é uma das principais responsáveis pela geração de renda no município, além de contribuir para a diversificação da produção agrícola.

Além disso, uma pequena parte do território é composta por vegetação secundária sem palmeiras, que se refere a áreas de regeneração natural que surgem após o desmatamento ou o abandono de áreas agrícolas. Esta vegetação é formada por arbustos e árvores de pequeno porte, mas sem a presença de palmeiras, típicas de ecossistemas mais preservados. Essas áreas secundárias são importantes para a conservação da biodiversidade local, atuam como barreiras contra a erosão do solo e ajudam na manutenção dos serviços ambientais.

Figura 6: Mapa de Vegetação de São Francisco - SP.



Fonte: Saneplan (2024).

Essa configuração da cobertura vegetal de São Francisco/SP evidencia a predominância das atividades agrícolas sobre a vegetação nativa e destaca a importância de práticas de manejo sustentável que busquem um equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a conservação dos recursos naturais. A preservação das áreas de vegetação secundária, ainda que em menor escala, é essencial para proteger a biodiversidade e garantir a sustentabilidade ambiental do município.

4.9. Uso e Ocupação

A ocupação do solo em São Francisco/SP reflete as atividades econômicas predominantes no município, como o setor agropecuário e de serviços, que têm influência direta sobre a qualidade ambiental, incluindo os recursos hídricos, o ar e o solo. O município apresenta uma paisagem fortemente modificada pelas atividades humanas, com a pastagem ocupando aproximadamente 89% de sua área total, distribuída de maneira homogênea por todo o território.

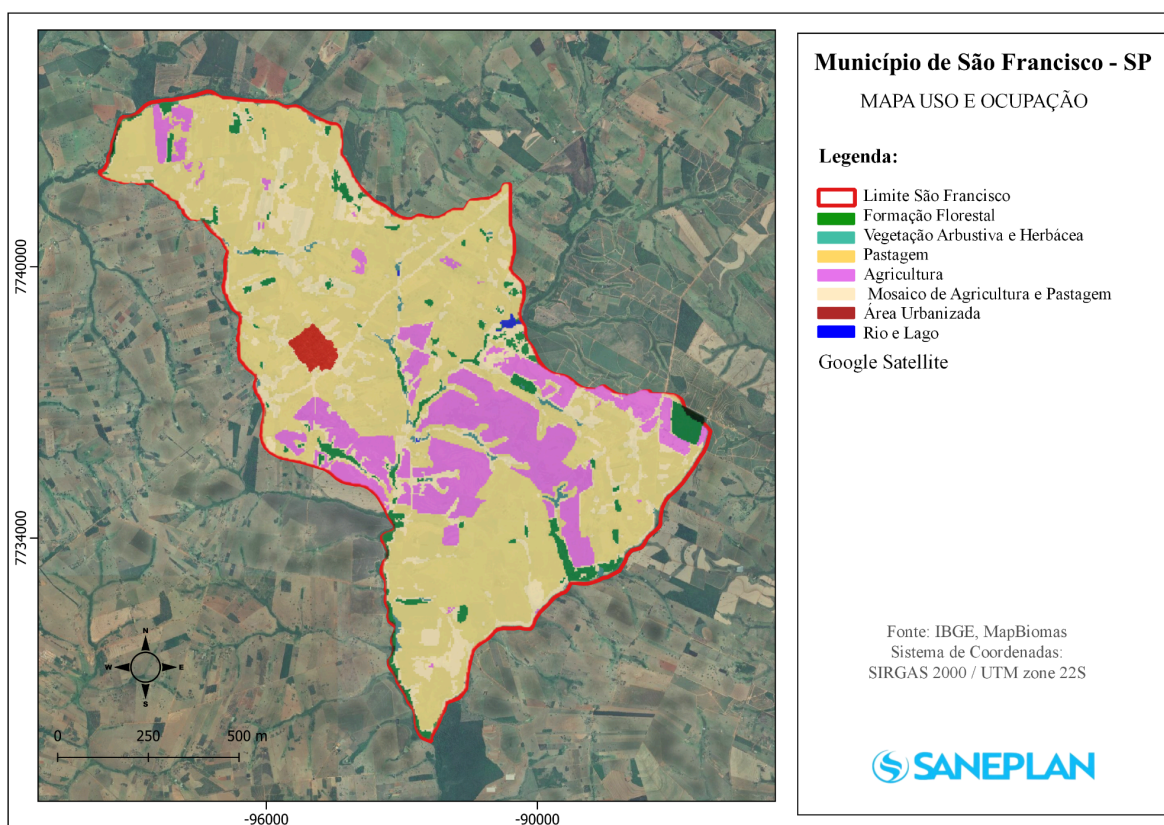
A segunda classe mais significativa na ocupação do solo é composta por áreas vegetadas, que correspondem a 10,4% do território. Esses fragmentos florestais são

predominantemente encontrados próximos aos corpos d'água, onde as condições naturais são mais favoráveis à preservação de vegetação nativa. As áreas vegetadas são dispersas e apresentam uma distribuição esparsa, sem grandes blocos contínuos de cobertura florestal.

A área urbana do município é bastante reduzida, ocupando apenas cerca de 0,8% da superfície total. O núcleo urbano está concentrado na região centro-oeste do município, onde se encontra a sede administrativa, nas proximidades da Rodovia Doutor Euphly Jales (SP-563). O crescimento urbano é limitado, com baixa densidade populacional e pouca expansão para áreas periféricas.

Em termos de economia, o setor de serviços é o mais relevante, representando aproximadamente 60,7% do Produto Interno Bruto (PIB) do município, com destaque para o comércio varejista e a administração pública. A agropecuária é outra atividade significativa, respondendo por cerca de 33,8% do PIB, com ênfase na criação de bovinos e no cultivo de pastagens, especialmente braquiárias. Por outro lado, o setor industrial é menos expressivo, contribuindo com cerca de 5,5% do PIB, o que reflete a vocação rural e de pequeno porte industrial do município.

Figura 7: Mapa de Uso e Ocupação de São Francisco - SP.



Fonte: Saneplan (2024).

O uso e ocupação do solo no município de São Francisco, SP, conforme o mapa apresentado na Figura 7, é caracterizado principalmente por atividades agrícolas e pastoris. A agricultura, representada pela cor amarela, ocupa a maior parte do território, com a pecuária (pastagem) também cobrindo uma grande extensão, indicada por uma tonalidade mais escura de amarelo. Além disso, o mosaico de agricultura e pastagem, em rosa claro, reflete a integração dessas atividades, sendo predominante nas áreas sul e leste do município.

As áreas de vegetação nativa, como vegetação arbustiva e herbácea (verde claro) e formação florestal (verde escuro), estão presentes de forma fragmentada e em menor proporção, sugerindo uma redução nos remanescentes de vegetação. A área urbanizada, em vermelho, concentra-se no centro do município, abrigando a maioria da população e das atividades urbanas. Já as áreas de rios e lagos, em azul, localizam-se nas regiões periféricas, principalmente no sul, e são fundamentais para o abastecimento e a preservação ambiental.

Em resumo, o uso do solo em São Francisco é dominado por atividades agropecuárias, com a agricultura e pecuária ocupando a maior parte do território, enquanto pequenas áreas de vegetação nativa e corpos hídricos indicam uma preocupação moderada com a preservação ambiental.

5. CLASSIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

5.1. Classificação dos Resíduos da Construção Civil (RCC)

Os resíduos da construção civil (RCC) são classificados conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a sua gestão. Essa classificação facilita o entendimento sobre a forma correta de manejo, tratamento e destinação final dos resíduos, considerando suas características físicas, químicas e de origem. A seguir, são descritas as quatro classes de resíduos de construção civil:

Classe A - Resíduos Reutilizáveis ou Recicláveis como Agregados

- **Descrição:** Esta categoria inclui resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, como em obras de pavimentação e infraestrutura, na fabricação de concreto ou como material de sub-base para

construção. Esses resíduos são gerados em atividades como construção, demolição, reformas e reparos de edificações e obras de infraestrutura.

- Exemplos:
 - Concreto, alvenaria, argamassa.
 - Cerâmica, incluindo tijolos, telhas e blocos.
 - Solos provenientes de escavações e terraplenagens.
- Destinação Final: São direcionados para a reutilização em outras obras ou processos de reciclagem para produção de novos agregados. Por exemplo, podem ser usados em pavimentações, fabricação de concretos reciclados ou como material de enchimento em obras de terraplenagem.
- Importância: Essa classe representa a maior parte dos RCC, cerca de 50-70%, dependendo do tipo e da escala das atividades de construção e demolição realizadas no município.

Classe B - Resíduos Recicláveis para Outras Finalidades

- Descrição: Inclui resíduos que, embora não possam ser utilizados como agregados, podem ser reciclados e transformados em outros produtos. São materiais que apresentam valor econômico quando recuperados e reinseridos em cadeias produtivas.
- Exemplos:
 - Plásticos, como tubulações e embalagens.
 - Metais, incluindo ferro, aço, alumínio e cobre.
 - Papel e papelão, geralmente provenientes de embalagens e proteção de materiais.
 - Vidro de janelas e portas.
 - Madeira, incluindo formas de concreto e pallets.
- Destinação Final: São encaminhados para indústrias de reciclagem específicas, onde são transformados em novos produtos. Metais podem ser fundidos para a criação de novos itens metálicos, enquanto plásticos podem ser processados para fabricação de produtos reciclados.
- Importância: A Classe B representa cerca de 10-30% do total de RCC, dependendo do tipo de material usado nas construções locais e da prática de reciclagem.

Classe C - Resíduos para os Quais Não Há Tecnologia ou Viabilidade Econômica para Reciclagem

- **Descrição:** Refere-se aos resíduos para os quais ainda não há tecnologias disponíveis ou viabilidade econômica que permita sua reciclagem ou reaproveitamento.
- **Exemplos:**
 - Materiais de isolamento térmico e acústico (como lã de vidro e poliuretano).
 - Resíduos de gesso (como placas de drywall e reboco).
 - Produtos asfálticos provenientes de pavimentação.
- **Destinação Final:** Estes resíduos são tipicamente destinados a aterros específicos ou controlados, pois não há métodos economicamente viáveis para sua reciclagem.
- **Importância:** A Classe C geralmente constitui de 5-15% dos RCC, variando conforme as técnicas de construção e os materiais usados.

Classe D - Resíduos Perigosos

- **Descrição:** Inclui resíduos que contêm substâncias perigosas, apresentam contaminação ou risco à saúde humana e ao meio ambiente. Estes resíduos exigem um manejo diferenciado e rigoroso, de acordo com normas técnicas específicas.
- **Exemplos:**
 - Tintas, solventes e óleos.
 - Embalagens de produtos químicos como colas e vernizes.
 - Materiais contendo amianto ou chumbo.
 - Revestimentos cerâmicos com tintas tóxicas.
- **Destinação Final:** Devem ser coletados, armazenados, transportados e descartados em locais autorizados, como aterros industriais ou unidades de tratamento de resíduos perigosos.
- **Importância:** Embora representem menos de 5% do total de RCC gerado, os resíduos da Classe D possuem um impacto ambiental e de saúde significativo devido à sua periculosidade.

5.2. Quantificação dos Resíduos da Construção Civil (RCC)

A quantificação dos resíduos da construção civil é um processo fundamental para o planejamento e a implementação de um gerenciamento eficaz. Ela permite estimar a quantidade de resíduos gerados em cada categoria, identificar oportunidades de redução e reutilização e garantir a destinação adequada dos materiais, minimizando impactos ambientais. Os métodos de quantificação são descritos da seguinte forma.

5.2.1. Estimativas Baseadas em Volume de Obras

- **Descrição:** Este método utiliza coeficientes de geração de resíduos que indicam a quantidade média de resíduos produzidos por metro quadrado de área construída ou demolida. Os coeficientes variam conforme o tipo de obra (nova construção, reforma, demolição) e o material utilizado.
- **Aplicação:** Multiplicam-se os coeficientes pela área total construída ou demolida para obter a estimativa da quantidade de resíduos gerados. Este método é útil para previsões iniciais e planejamento de obras de grande escala.

5.2.2. Pesagem Direta

- **Descrição:** Consiste na pesagem direta dos resíduos da construção civil, utilizando balanças instaladas em pontos estratégicos, como canteiros de obras, áreas de triagem (AT), e aterros sanitários.
- **Aplicação:** Os resíduos são pesados no momento do transporte, e os dados de pesagem são registrados e monitorados continuamente. Este método proporciona uma quantificação precisa e é ideal para o monitoramento contínuo.

5.2.3. Inventário de Resíduos

- **Descrição:** Baseia-se na coleta de dados junto a empresas de construção civil, órgãos municipais e concessionárias de serviços de limpeza urbana. Os dados incluem a quantidade de resíduos gerados, coletados e destinados em um determinado período.

- Aplicação: As informações são consolidadas em relatórios periódicos para calcular o total de resíduos gerados no município. Este método ajuda a avaliar a eficácia das práticas de gestão de resíduos.

5.2.4. Amostragem e Extrapolação

- Descrição: Consiste em realizar estudos amostrais em obras selecionadas, onde a quantidade de resíduos gerados é medida diretamente e, em seguida, extrapolada para estimar o total de resíduos gerados em toda a cidade.
- Aplicação: O estudo é realizado em obras de diferentes tamanhos e fases (construção, reforma, demolição) para obter uma amostra representativa, permitindo uma estimativa global da geração de resíduos no município.

5.3. Importância da Quantificação

A quantificação precisa dos RCC é vital para definir estratégias de gerenciamento eficazes, como a redução de resíduos, a reutilização e a reciclagem, além de garantir a conformidade com a legislação ambiental. A partir dos dados de quantificação, o município de São Francisco/SP pode tomar decisões embasadas para otimizar o uso de recursos, reduzir custos e minimizar impactos ambientais, assegurando a sustentabilidade das atividades de construção civil.

6. IDENTIFICAÇÃO DAS FONTES GERADORAS

A gestão eficaz dos resíduos da construção civil (RCC) em São Francisco/SP, um município com cerca de 3 mil habitantes, deve considerar as principais fontes locais de geração desses materiais, que estão relacionadas principalmente a obras de menor escala. Conhecer essas fontes é essencial para desenvolver estratégias específicas de manejo, controle e destinação final dos resíduos gerados. As principais fontes de RCC no município incluem:

- Obras Públicas de Pequeno e Médio Porte: A administração municipal realiza diversas obras de infraestrutura, como manutenção e pavimentação de ruas, construção ou ampliação de escolas, postos de saúde e outras edificações públicas. Esses projetos geram resíduos variados, como restos de concreto, argamassa, tijolos, asfalto, madeira e metais. Embora sejam de menor porte,

tais obras são fundamentais para o desenvolvimento urbano e a melhoria dos serviços públicos locais.

- **Reformas e Construções Residenciais e Comerciais:** A geração de resíduos também é significativa em pequenas reformas e construções de casas, comércios e estabelecimentos locais. Este tipo de obra gera resíduos como gesso, cerâmica, madeira, embalagens de materiais, e pequenas quantidades de metais e plásticos. Embora o volume de resíduos gerado por cada obra seja pequeno, o número de projetos realizados ao longo do tempo pode representar uma quantidade considerável de resíduos para o município.
- **Demolições e Terraplenagem:** Atividades de demolição de edificações antigas ou de estruturas em desuso, bem como obras de terraplenagem para novas construções, também contribuem para a geração de resíduos. Esses resíduos, muitas vezes compostos de concreto, tijolos, argamassa, e solos, precisam de uma gestão adequada para evitar impactos ambientais e problemas de saúde pública.

A compreensão dessas fontes geradoras permite ao município planejar ações mais eficazes para a gestão dos resíduos da construção civil, priorizando práticas de redução, reutilização e reciclagem e garantindo a destinação final adequada conforme as normativas ambientais.

7. SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A segregação dos resíduos da construção civil (RCC) é uma etapa crucial para garantir o manejo eficiente e sustentável dos materiais descartados nas atividades de construção, reforma, demolição e manutenção. Em São Francisco/SP, a segregação deverá ser feita de forma sistemática, desde o momento em que os resíduos são gerados, assegurando que cada tipo de material seja separado de acordo com sua classificação, conforme a Resolução CONAMA nº 307/2002. Essa prática visa facilitar a coleta, o transporte, o reaproveitamento e a destinação final dos resíduos, reduzindo os impactos ambientais e promovendo a sustentabilidade.

7.1. Diretrizes para a Segregação dos Resíduos

A segregação será realizada com base nas seguintes diretrizes e procedimentos:

A. Segregação na Fonte de Geração:

- a. Todos os resíduos deverão ser separados no próprio local onde são gerados, como canteiros de obras, locais de demolição, reformas e manutenções. Para isso, os geradores (empreiteiras, construtoras, proprietários de imóveis, entre outros) serão obrigados a adotar práticas de segregação desde o início das atividades. Essa medida garante que os resíduos sejam devidamente classificados e acondicionados, evitando a contaminação cruzada entre materiais recicláveis e não recicláveis.

B. Classificação e Separação dos Resíduos:

A segregação dos resíduos deverá seguir rigorosamente a classificação estabelecida pela Resolução CONAMA nº 307/2002:

- a. Classe A - Resíduos Reutilizáveis ou Recicláveis como Agregados:
 - i. Descrição: Resíduos de construção, demolição, reformas e reparos, como concreto, alvenaria, argamassa, cerâmica (tijolos, telhas, blocos) e solos provenientes de escavações e terraplenagens.
 - ii. Procedimentos de Segregação: Esses resíduos devem ser separados em pilhas ou contêineres específicos, mantidos em locais apropriados e sinalizados, para evitar misturas com outros tipos de resíduos. A segregação na fonte permite que esses materiais sejam enviados diretamente para a reutilização em novas obras ou encaminhados para centros de reciclagem onde serão transformados em novos agregados.
- b. Classe B - Resíduos Recicláveis para Outras Finalidades:
 - i. Descrição: Resíduos recicláveis que não podem ser usados como agregados, como plásticos, metais, papel e papelão, vidro, e madeira.
 - ii. Procedimentos de Segregação: Cada tipo de resíduo deve ser separado em recipientes ou áreas específicas dentro do canteiro de obras. Por exemplo, devem ser utilizados recipientes próprios para plásticos, metais e vidros, além de áreas cobertas e ventiladas para o armazenamento de madeira, a fim de evitar o

acúmulo de umidade e contaminação por pragas. A separação por tipo de material facilita o encaminhamento para recicladoras especializadas, promovendo a reciclagem desses materiais em novos produtos.

c. Classe C - Resíduos Sem Tecnologia ou Viabilidade Econômica para Reciclagem:

- i. Descrição: Materiais para os quais ainda não existem tecnologias disponíveis ou viabilidade econômica para a reciclagem, como resíduos de gesso, produtos asfálticos, e materiais de isolamento térmico e acústico.
- ii. Procedimentos de Segregação: Esses materiais devem ser acondicionados separadamente para evitar contaminações e facilitar o manejo seguro. Os resíduos de gesso, por exemplo, devem ser armazenados em locais secos, protegidos de umidade, e transportados para aterros controlados específicos. Já os produtos asfálticos devem ser mantidos em áreas destinadas exclusivamente para sua disposição.

d. Classe D - Resíduos Perigosos:

- i. Descrição: Resíduos contendo substâncias perigosas, como tintas, solventes, óleos, embalagens de produtos químicos, e materiais contaminados com substâncias tóxicas (amianto, chumbo, entre outros).
- ii. Procedimentos de Segregação: Esses resíduos requerem manejo especial devido aos riscos que apresentam à saúde humana e ao meio ambiente. Devem ser armazenados em recipientes próprios, devidamente identificados e resistentes a vazamentos. A segregação deve ser realizada em conformidade com as normas técnicas de segurança, evitando o contato direto dos trabalhadores com os materiais e garantindo que sejam enviados para unidades de tratamento e descarte específicas para resíduos perigosos.

C. Infraestrutura Necessária para Segregação:

- a. Recipientes e Áreas de Armazenamento: Cada local de geração de resíduos, como canteiros de obras e áreas de demolição, deve contar com recipientes adequados para a separação de cada tipo de resíduo (caçambas, contêineres, bags, entre outros). Essas unidades de armazenamento devem ser claramente sinalizadas, separadas por cor e identificadas com a classe de resíduos a que se destinam, conforme as normas de segurança vigentes.
- b. Locais para Grandes Volumes: Para materiais de maior volume, como concreto, solo e argamassa, devem ser criadas áreas temporárias de segregação, de fácil acesso aos veículos de transporte, permitindo que esses resíduos sejam coletados em maior quantidade e encaminhados diretamente para reciclagem ou reutilização.

D. Orientação e Treinamento dos Envolvidos:

- a. Programas de Capacitação: Todos os trabalhadores, geradores de resíduos e demais envolvidos nas atividades de construção e demolição devem receber treinamento regular sobre os procedimentos corretos de segregação de resíduos. Esses programas de capacitação devem abranger temas como a importância da segregação na fonte, o uso correto dos recipientes de armazenamento, a prevenção de contaminação cruzada, e o cumprimento das normas de saúde e segurança.
- b. Material Informativo e Sinalização: Devem ser disponibilizados materiais educativos, como cartilhas, posters e placas de sinalização, para reforçar as práticas corretas de segregação e incentivar a conscientização sobre os impactos ambientais positivos da reciclagem e do descarte adequado.

E. Monitoramento e Fiscalização da Segregação:

- a. Inspeções Regulares: O município deverá implementar um sistema de inspeções regulares e auditorias nos locais de geração de resíduos para verificar o cumprimento das diretrizes de segregação. Essa fiscalização é essencial para identificar possíveis falhas, orientar melhorias e garantir que as práticas adotadas estejam alinhadas com os objetivos do plano.

- b. Aplicação de Sanções e Incentivos: Serão estabelecidos mecanismos de controle e sanções para os geradores que não cumprirem as normas de segregação, bem como incentivos para aqueles que adotarem boas práticas, como descontos em taxas municipais ou reconhecimento público.

7.2. Importância da Segregação Adequada dos Resíduos

A segregação adequada dos resíduos da construção civil na fonte é um dos pilares para a promoção de um sistema de gestão sustentável. Essa prática facilita a reutilização e a reciclagem dos materiais, reduz a quantidade de resíduos destinados a aterros e minimiza os custos associados ao transporte e disposição final. Além disso, evita a contaminação ambiental, melhora as condições de saúde pública e assegura o cumprimento das normas ambientais. Para o município de São Francisco/SP, a implementação de uma segregação eficaz é fundamental para alcançar as metas de sustentabilidade e promover o desenvolvimento urbano responsável.

8. SITUAÇÃO ATUAL DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Atualmente, o município de São Francisco/SP opera um sistema informal para a coleta de resíduos da construção civil, fundamentado em um entendimento não oficial entre a prefeitura e as obras locais. Nesse arranjo, os resíduos dispostos na rua são considerados de responsabilidade da prefeitura, que realiza a coleta, enquanto aqueles que permanecem nas calçadas continuam sob a responsabilidade do gerador. A coleta é realizada uma vez por semana, às sextas-feiras, com o uso de duas máquinas e um caminhão basculante, totalizando aproximadamente 24 m³ de resíduos recolhidos semanalmente, conforme ilustrado nas figuras a seguir.

Figura 8: Caminhão que realiza a coleta.



Fonte: Saneplan (2024).

Figura 9: Máquina que realiza a coleta.



Fonte: Saneplan (2024).

Embora a prefeitura realize a coleta dos resíduos da construção civil semanalmente, a frequência limitada e os recursos escassos resultam em acúmulo de materiais nas vias públicas por períodos prolongados. Esse acúmulo é visível nas

ruas de São Francisco/SP, onde os resíduos permanecem expostos por dias, aguardando o recolhimento. A permanência desses materiais nas vias públicas compromete a estética urbana, gera dificuldades para a circulação de pedestres e veículos, além de elevar os riscos ambientais, como o entupimento de bueiros e a proliferação de vetores de doenças, resultando em maiores custos para a administração municipal, que precisa destinar recursos adicionais para a limpeza e reparação dos danos. As imagens a seguir ilustram essa realidade, evidenciando os pontos críticos de descarte e o impacto visual causado pela permanência prolongada dos resíduos nas vias públicas.

Figura 10: Resíduo deixado para a coleta.



Fonte: Saneplan (2024).

Figura 11: Resíduo deixado para a coleta.



Fonte: Saneplan (2024).

Figura 12: Resíduo deixado para a coleta.



Fonte: Saneplan (2024).

Os resíduos coletados são transportados para uma área que está em processo de licenciamento para instalação de uma usina de triagem e processamento, ilustrado nas figuras a seguir, sendo que este esforço faz parte de um convênio

intermunicipal. A iniciativa é apoiada por um consórcio regional que disponibilizou uma máquina móvel de processamento de entulhos, que será utilizada em diferentes municípios conforme programação pré-estabelecida. A máquina tem como objetivo processar os resíduos de construção civil para serem reutilizados na manutenção de estradas rurais, contribuindo para a gestão sustentável dos resíduos e a melhoria das vias do município.

Figura 13: Área de triagem.



Fonte: Saneplan (2024).

Figura 14: Área de triagem.



Fonte: Saneplan (2024).

Figura 15: Área de triagem.



Fonte: Saneplan (2024).

Figura 16: Área de triagem.



Fonte: Saneplan (2024).

É importante destacar que a prefeitura realiza a coleta dos resíduos de construção civil de forma gratuita, independentemente do volume gerado. Essa prática reflete a cultura local de dispor os resíduos na via pública para que sejam recolhidos pelo serviço municipal, sem a devida segregação ou cobrança pelo serviço prestado. Apesar de ser uma cidade de pequeno porte, São Francisco busca aprimorar a gestão dos resíduos da construção civil por meio do plano de licenciamento da área de processamento e da cooperação com o consórcio intermunicipal, visando atender às necessidades locais e minimizar os impactos ambientais.

9. INDICADORES DE DESEMPENHO E MONITORAMENTO

Os indicadores de desempenho são essenciais para avaliar o progresso e a eficácia do plano. Eles permitirão a análise contínua das ações implementadas, identificando se os objetivos estão sendo cumpridos e possibilitando ajustes conforme necessário. Os indicadores propostos incluem:

- Quantidade de Resíduos Coletados e Segregados: Medir o volume total de resíduos coletados semanalmente, com segregação clara entre recicláveis, reutilizáveis, perigosos e descartáveis.

- **Percentual de Resíduos Reciclados:** Monitorar o percentual de resíduos que foram reciclados, com a meta de aumentar a reciclagem ano a ano, destinando os materiais para cooperativas parceiras.
- **Percentual de Resíduos Reutilizados:** Verificar o percentual de materiais reutilizáveis que foram destinados a novas obras no município, comparando com o volume total de resíduos gerados.
- **Eficiência da Coleta Agendada:** Avaliar a pontualidade e a eficiência da coleta realizada mediante solicitação, considerando a redução do tempo em que os resíduos ficam nas vias públicas.
- **Redução de Descarte Irregular:** Monitorar a quantidade de denúncias ou ocorrências de descarte irregular de resíduos, com o objetivo de diminuir significativamente essas infrações.
- **Satisfação da População:** Realizar pesquisas de satisfação junto à população e aos geradores de resíduos para medir o nível de aprovação do sistema de gestão e coleta.

10. INSTRUMENTOS NORMATIVOS E FISCALIZAÇÃO

A implementação do plano depende de um arcabouço legal sólido que dê suporte às ações previstas. A criação de uma lei municipal específica para a gestão de resíduos da construção civil é essencial, e deve incluir:

- **Definição de Responsabilidades:** A lei estabelecerá claramente as responsabilidades de cada ator envolvido no processo de geração e destinação de resíduos, incluindo geradores (construtores, empreiteiros), transportadores, recicladores e o poder público.
- **Taxas de Coleta e Destinação:** A legislação definirá a cobrança de taxas proporcionais ao volume de resíduos gerados e coletados, criando um sistema de auto sustentabilidade financeira para a operação do plano. Também será possível prever incentivos fiscais ou isenções para quem adotar práticas sustentáveis.
- **Fiscalização e Penalidades:** Para garantir a conformidade com as normas, a lei incluirá mecanismos de fiscalização regulares. A equipe de fiscalização municipal terá autonomia para inspecionar obras, conferir a segregação correta dos resíduos e garantir que os geradores sigam os procedimentos

estabelecidos. Penalidades serão aplicadas em casos de descarte irregular ou descumprimento das normas.

- Incentivos para Reciclagem e Reutilização: A lei poderá prever incentivos, como reduções nas taxas ou subsídios, para as empresas ou indivíduos que promovam a reciclagem e reutilização de materiais da construção civil, reforçando a economia circular.

11. CAMPANHAS EDUCATIVAS E ENGAJAMENTO DA COMUNIDADE

As campanhas educativas serão fundamentais para promover a conscientização e a participação ativa da população e dos geradores de resíduos no plano. As ações previstas incluem:

- Divulgação em Mídias Locais: Uso de rádios comunitárias, redes sociais, jornais locais e outros meios de comunicação acessíveis para informar sobre o plano, suas etapas e a importância da gestão correta dos resíduos da construção civil. A mensagem principal será a responsabilidade compartilhada entre poder público e população.
- Panfletagem e Cartazes Educativos: Distribuição de panfletos explicativos e instalação de cartazes em pontos estratégicos da cidade, como prédios públicos, canteiros de obras, escolas e comércios. Esses materiais conterão informações sobre a correta segregação dos resíduos, o processo de coleta agendada e os benefícios ambientais e econômicos da reciclagem e reutilização.
- Consultas e Audiências Públicas: Para garantir a participação da comunidade e aumentar a transparência, serão realizadas consultas e audiências públicas para apresentar os avanços do plano e ouvir sugestões e críticas da população. Esses eventos também servirão para informar sobre o andamento da implementação e eventuais ajustes no plano.
- Criação de um Canal de Comunicação Direto: Disponibilizar um canal direto, como um telefone ou aplicativo, para que a população possa tirar dúvidas, fazer denúncias de descarte irregular e solicitar a coleta de resíduos, fortalecendo o engajamento e o controle social sobre o processo.

12. TRANSPORTE E IDENTIFICAÇÃO

O prognóstico para a gestão dos resíduos da construção civil em São Francisco/SP propõe um sistema de transporte e identificação mais eficiente e sustentável, adequado à realidade local de baixa geração semanal de resíduos. A estratégia visa otimizar a coleta e promover a segregação adequada dos materiais recicláveis, reutilizáveis, perigosos e de descarte, garantindo a conformidade com as normas ambientais e a redução dos impactos causados pelo manejo inadequado dos resíduos.

12.1. Sistema de Recipientes e Identificação dos Resíduos

Para mitigar esses problemas e garantir o cumprimento da legislação, a prefeitura implementará uma medida em que a obtenção do alvará de licença para obras estará condicionada ao pagamento prévio dos recipientes para armazenagem dos resíduos.

Esses recipientes, adequados ao volume semanal de resíduos gerados, serão oferecidos mediante o pagamento de uma taxa proporcional ao tamanho necessário e identificados com o número de registro do gerador, facilitando o controle e a fiscalização. O objetivo é garantir que os resíduos sejam devidamente armazenados, incentivando os geradores a evitar o descarte irregular nas vias públicas. Essa medida também visa reduzir o volume de resíduos gerados, estimulando a reutilização de materiais e reforçando o compromisso com a sustentabilidade.

12.2. Solicitação de Coleta e Pagamento por Volume

Para otimizar a coleta e assegurar que apenas os resíduos corretamente segregados sejam recolhidos, o sistema implantará um modelo de solicitação prévia para a retirada dos materiais. Os geradores deverão solicitar a coleta junto à prefeitura, indicando o volume gerado e pagando uma taxa proporcional ao volume de resíduos armazenados nos recipientes. Essa taxa será destinada ao custeio da operação de coleta e processamento dos materiais.

A coleta será realizada semanalmente, às sextas-feiras, exclusivamente nos locais que realizarem a solicitação e o pagamento antecipado. Esse sistema de agendamento proporcionará maior controle sobre os pontos de coleta, evitando o acúmulo desordenado de resíduos nas ruas e calçadas, além de garantir a

destinação adequada conforme a segregação realizada. Ao concentrar a coleta de forma estratégica e direcionada, a prefeitura otimizará o uso de combustível e o tempo dos servidores, tornando o processo mais eficiente e econômico.

12.3. Transporte e Destinação dos Resíduos

Os resíduos recolhidos serão transportados em caminhões específicos até a área de triagem, que está em processo de licenciamento. A área licenciada garantirá que o tratamento dos resíduos ocorra de forma ambientalmente adequada, com a separação dos materiais recicláveis, que poderão ser encaminhados para cooperativas ou empresas de reciclagem, e dos resíduos reutilizáveis, que serão aproveitados na manutenção de estradas rurais e outras obras públicas.

Com o novo sistema de transporte e identificação dos resíduos, espera-se reduzir significativamente o impacto ambiental da disposição inadequada e incentivar a separação correta dos materiais desde a origem. A cobrança por volume gerado promoverá a conscientização sobre a redução e o reaproveitamento dos resíduos, tornando o processo mais sustentável e eficiente para o município de São Francisco/SP.

13. DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS GERADOS

Os resíduos de construção civil coletados nas obras do município de São Francisco/SP serão encaminhados para a área de triagem, que desempenhará um papel central na separação e destinação adequada dos materiais. Esse processo visa maximizar o reaproveitamento dos resíduos, reduzir o impacto ambiental e promover a sustentabilidade nas práticas de gestão de resíduos.

Na área de triagem, os materiais serão classificados em quatro categorias: resíduos recicláveis, resíduos de descarte, resíduos reutilizáveis e resíduos perigosos. Cada categoria receberá um tratamento específico, garantindo que os resíduos sejam corretamente destinados conforme suas características e potencial de reaproveitamento.

- **Resíduos Recicláveis:** Os materiais identificados como recicláveis, como metais, plásticos, papelão e vidros, serão separados e doados a cooperativas de reciclagem locais. Essa ação não apenas contribui para a redução do volume de resíduos enviados para descarte final, mas também apoia a

economia circular e gera renda para as cooperativas, incentivando o trabalho de reciclagem na região.

- **Resíduos de Descarte:** Os materiais que não possuem potencial de reutilização ou reciclagem serão processados pela máquina de processamento de entulho adquirida por meio do convênio intermunicipal. Esta máquina permitirá a trituração dos entulhos, transformando-os em agregados que podem ser utilizados em obras de infraestrutura, como base para pavimentação e outras finalidades, minimizando o impacto ambiental do descarte inadequado.
- **Resíduos Reutilizáveis:** Os materiais com potencial de reutilização, como tijolos, blocos, madeiras e outros itens em condições de uso, serão armazenados em uma área específica dentro da triagem. Esse espaço funcionará como um ponto de apoio para as obras municipais, permitindo que qualquer construtor ou responsável por obras no município possa acessar os materiais e reaproveitá-los em suas atividades. Essa prática promove a economia de recursos, reduz o custo das obras e incentiva o uso consciente dos materiais.
- **Resíduos Perigosos:** Resíduos classificados como perigosos, tais como tintas, solventes, baterias e outros materiais contaminantes, serão identificados e separados dos demais resíduos. Esses materiais não podem ser processados ou reutilizados na área de triagem e, portanto, deverão ser descartados de maneira segura por empresas especializadas e licenciadas para o manejo de resíduos perigosos. Esse procedimento é essencial para garantir a segurança ambiental e a saúde pública, evitando a contaminação do solo, da água e do ar.

A destinação adequada dos resíduos na área de triagem é um passo essencial para a gestão eficiente dos resíduos de construção civil em São Francisco/SP. O modelo proposto contribui para a sustentabilidade, ao direcionar os materiais para suas melhores utilizações possíveis, evitando o acúmulo desnecessário em aterros e promovendo uma gestão ambientalmente responsável.

14. CROQUI DA ÁREA DE TRIAGEM E TRANSBORDO

O croqui abaixo apresenta a disposição planejada da Área de Triagem de Resíduos da Construção Civil do município de São Francisco/SP. A área foi organizada para facilitar a separação, o armazenamento temporário e a destinação adequada dos resíduos, com setores específicos para cada tipo de material gerado pelas obras locais. Todas as áreas indicadas no croqui são aproximadas e foram projetadas para garantir a eficiência do processo e a conformidade com as normas ambientais.

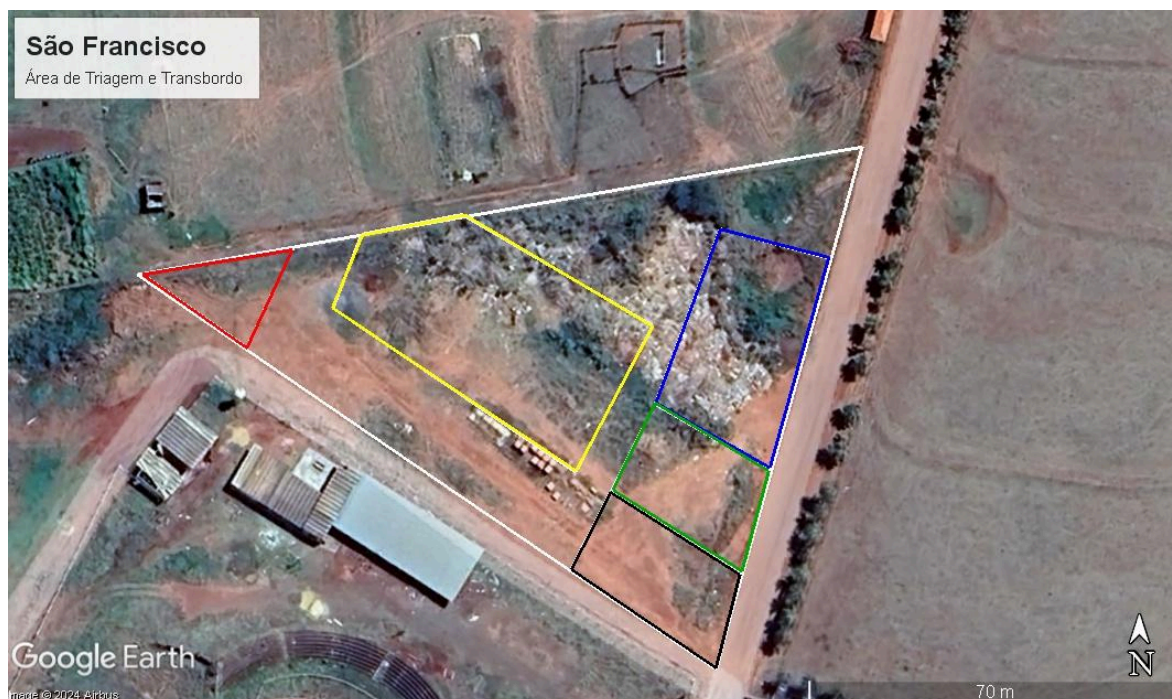
A área de triagem está dividida da seguinte forma:

- Área de Resíduos Recicláveis (500 m²) – Identificada pela cor verde, este setor será utilizado para armazenar temporariamente materiais recicláveis como papel, plástico, metal e vidro, até serem encaminhados para cooperativas de reciclagem.
- Área de Resíduos Reutilizáveis (900 m²) – Representada pela cor azul, esta área será destinada a armazenar materiais que podem ser reutilizados em novas obras, como tijolos, blocos e madeiras.
- Área de Resíduos Perigosos (250 m²) – Sinalizada pela cor vermelha, esta área é destinada ao armazenamento temporário de resíduos perigosos, como solventes, tintas e outros materiais contaminantes, até que sejam coletados por empresas especializadas para tratamento adequado.
- Área de Resíduos Descartáveis (1.150 m²) – Indicado pela cor amarela, este setor será utilizado para resíduos inertes e não recicláveis, como entulhos e restos de demolição, que serão processados pela máquina de entulho e utilizados em obras públicas.

Além dessas áreas, o croqui também identifica a Guarita e a Balança para Pesagem de Caminhões, destacadas pela cor preta, que permitirão o controle do volume de resíduos recebidos e processados na área.

Essa organização visa otimizar o fluxo de resíduos, garantindo uma gestão eficiente e ambientalmente correta no município, como será visto na figura a seguir.

Figura 17: Croqui da Área de Transbordo.



Fonte: Saneplan, 2024.

15. PLANEJAMENTO

Dado o porte reduzido de São Francisco/SP, com cerca de 3.000 habitantes, o planejamento para a gestão dos resíduos da construção civil deve ser simples, eficiente e adaptado às necessidades locais, levando em consideração os recursos limitados e o volume moderado de geração de resíduos. O foco será em ações de baixo custo e alta eficiência, com uma abordagem prática e escalável, respeitando as condições do município e sua capacidade operacional.

15.1. Projeção Populacional

A projeção populacional para os próximos 20 anos desempenha um papel fundamental neste estudo, como base para as projeções futuras relacionadas ao volume de geração de resíduos da construção civil, no período, para o município. Definindo-se desta forma as demandas futuras, que serão abordadas neste Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de São Francisco.

Para a definição das populações foi utilizado o método de cálculo geométrico, aplicado sobre os dados populacionais registrados nos Censos Demográficos do IBGE, dos anos 2010, 2022 e 2024. A Tabela 2, apresenta os dados populacionais aplicados aos cálculos de projeção.

Tabela 2: População nos anos 2010, 2022 e 2024.

ANO	2010	2022	2024
POPULAÇÃO (HAB)	2793	2602	2629

Fonte: IBGE, 2024.

O método geométrico de projeção populacional também utiliza uma fórmula semelhante ao crescimento exponencial, mas com uma taxa de crescimento anual constante, aplicada sobre o valor inicial. O foco é calcular a população futura com base em uma taxa de crescimento estimada.

15.1.1. Fórmula do Método Geométrico:

$$P_{futuro} = P_{inicial} \times (1 + r)^n$$

Onde:

- P_{futuro} = População futura
- $P_{inicial}$ = População inicial
- r = Taxa de crescimento anual (em decimal)
- n = Número de anos

Vamos aplicar a mesma taxa de crescimento de 1% ao ano, para projetar a população em 20 anos, utilizando o método geométrico.

15.1.2. Memorial de Cálculos:

- População Inicial (2024): 2.629 pessoas.
- Taxa de Crescimento (r): 1% ou 0,01 em decimal.
- Período (n): 20 anos (2024 a 2044).
- Fórmula:

$$P_{\text{futuro}} = 2629 \times (1 + 0,01)^{20}$$

- Cálculo:

Calcula-se o valor exato usando o método geométrico.

Usando o método geométrico, a população projetada para os próximos 20 anos (em 2044) é de 3.208 pessoas.

15.2. Projeção de Demanda

A partir da geração per capita de resíduos da construção civil, admitida no diagnóstico deste PMRCC, faz-se a projeção da geração de RCC em alinhamento à estimativa de crescimento populacional, considerando-se os valores estimados com base na geração média por semana no município.

Tabela 3: Geração de Resíduos da Construção Civil.

ANO	GERAÇÃO DE RCC (m³)	ANO	GERAÇÃO DE RCC (m³)
2024	24	2035	26,78
2025	24,24	2036	27,04
2026	24,48	2037	27,31
2027	24,73	2038	27,59
2028	24,97	2039	27,86
2029	25,22	2040	28,14
2030	25,48	2041	28,42
2031	25,73	2042	28,71
2032	25,99	2043	28,99
2033	26,25	2044	29,28
2034	26,51		

Fonte: Saneplan, 2024.

Para calcular a quantidade de lixo que será gerada em 2044, podemos usar uma proporção direta entre o número de habitantes e a geração de lixo. A suposição é

que a quantidade de lixo gerada por habitante permanece constante ao longo do tempo.

15.2.1. Passos do Cálculo

- Dados Iniciais (2024):
 - População em 2024: 2.629 habitantes.
 - Lixo gerado em 2024: 24 m³.
- População Projetada para 2044: Já calculamos a projeção da população para 2044, que é 3.208 pessoas.
- Proporção Direta: A relação entre a população e o lixo gerado será:

$$\frac{\text{Lixo em 2044}}{\text{Lixo em 2024}} = \frac{\text{População em 2044}}{\text{População em 2024}}$$

Logo, para encontrar o volume de lixo em 2044 (L₂₀₄₄):

$$L_{2044} = L_{2024} \times \frac{\text{População em 2044}}{\text{População em 2024}}$$

Agora é possível aplicar essa fórmula para calcular o volume de lixo em 2044.

$$L_{2044} = 24 \text{ m}^3 \times \frac{3208}{2629}$$

Isso multiplica a quantidade de lixo gerada em 2024 (24 m³) pela razão entre a população projetada para 2044 (3.208 pessoas) e a população de 2024 (2.629 pessoas).

15.3. Medidas Preventivas e Corretivas

Dado o tamanho reduzido da população e o volume limitado de resíduos gerados semanalmente, as medidas preventivas e corretivas serão simples e de fácil

implementação, com foco na participação comunitária e no cumprimento das normas ambientais.

15.3.1. Medidas Preventivas:

Conscientização da População: Realização de campanhas informativas por meio de rádios locais, redes sociais e panfletos, orientando sobre a correta segregação dos resíduos e a importância de evitar o descarte inadequado nas vias públicas.

Programa de Reutilização de Materiais: Estímulo ao reaproveitamento de materiais de construção, como tijolos, blocos e madeiras, por meio de um espaço específico na área de triagem onde esses materiais ficarão disponíveis para obras públicas e privadas.

15.3.2. Medidas Corretivas:

Fiscalização Simplificada: A equipe de fiscalização municipal verificará o cumprimento das normas de segregação e descarte durante visitas periódicas às obras. Os geradores que não realizarem a segregação correta serão notificados e orientados.

Ajuste de Rotas e Otimização da Coleta: Dado que a coleta será feita apenas mediante solicitação, o volume de resíduos será controlado e as rotas otimizadas para garantir o recolhimento eficiente sem desperdício de recursos.

Triagem e Processamento Adequados: Os resíduos de descarte serão processados pela máquina móvel de entulho, com o objetivo de reaproveitar os materiais em obras públicas.

15.4. Metas, Diretrizes e Estratégias

As metas, diretrizes e estratégias traçadas para o gerenciamento dos resíduos da construção civil no município de São Francisco foram estabelecidas com base em ações preventivas e corretivas, organizadas em áreas específicas: técnica, ambiental, econômica, social e institucional. Essas ações serão executadas ao longo de um período planejado, com um sistema de monitoramento contínuo das metas estabelecidas, garantindo a efetividade e a adaptação das ações conforme necessário.

As metas estão definidas em diferentes horizontes temporais:

- Imediatas: A serem alcançadas no período de 1 ano.
- Curto prazo: Ações a serem implementadas em até 5 anos.

- Médio prazo: Metas para os próximos 10 anos.
- Longo prazo: A serem atingidas em até 20 anos.

Essas metas foram planejadas com base nas diretrizes nacionais e estaduais, bem como nas capacidades e necessidades específicas de São Francisco, assegurando que sejam viáveis e realistas para o município. A definição das metas está diretamente relacionada ao diagnóstico municipal, buscando sempre a execução dentro da capacidade técnica e financeira local.

Em conformidade com o artigo 18 da Lei nº 12.305/2010, foram estabelecidas metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, com foco na inclusão de cooperativas de catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis, sempre que possível.

15.4.1. Áreas Específicas de Ação

- **Técnica:** A principal diretriz técnica é a redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados, minimizando o volume de rejeitos destinados a aterros. Essa ação será monitorada por indicadores de desempenho que mensuram a eficácia das práticas implementadas.
- **Ambiental:** Assegurar que a disposição final dos resíduos seja ambientalmente adequada. As metas estabelecidas buscam garantir que o município de São Francisco atenda às normas ambientais vigentes, conforme a Política Nacional de Resíduos Sólidos, e implemente o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos dentro dos prazos estipulados.
- **Econômica:** O plano prevê a viabilidade econômica por meio da concessão de crédito para iniciativas que se alinhem com as diretrizes da PNRs. Projetos voltados à reciclagem, redução de resíduos e sustentabilidade serão incentivados com financiamento de entidades federais de crédito e fomento.
- **Social:** A inclusão social dos catadores de materiais recicláveis é uma das prioridades do plano. As ações estão voltadas para a criação de oportunidades de geração de renda por meio da reciclagem e da reutilização de materiais, promovendo a emancipação econômica dos envolvidos.
- **Institucional:** A elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos é uma condição essencial para que o município tenha acesso a recursos federais e estaduais destinados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos. O

cumprimento dessa etapa é fundamental para viabilizar as ações planejadas e garantir o desenvolvimento sustentável do município.

15.4.2. Consórcios e Regionalização

A Política Nacional de Resíduos Sólidos incentiva a gestão regionalizada dos resíduos por meio de consórcios públicos. O município de São Francisco poderá priorizar a criação de consórcios intermunicipais, que facilitem a prestação de serviços e o acesso a incentivos financeiros oferecidos pelo Governo Federal. Esses consórcios permitirão a otimização dos recursos e o compartilhamento de soluções para o manejo adequado dos resíduos.

15.4.3. Metas para o Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil em São Francisco/SP

Imediatas (1 ano)

- Implementação da Coleta Agendada: Estabelecer um sistema de coleta de resíduos da construção civil mediante solicitação e pagamento prévio, assegurando o controle adequado sobre a geração e a segregação dos resíduos.
- Contratação ou Designação de um Fiscal Ambiental: Nomear ou contratar um fiscal ambiental responsável pela fiscalização das obras e do descarte correto de resíduos, garantindo o cumprimento das normas estabelecidas e atuando preventivamente para evitar o descarte irregular.
- Distribuição de Recipientes de Armazenamento: Iniciar a distribuição de recipientes adequados ao volume de resíduos gerados pelas obras locais, cobrando uma taxa simbólica para incentivar o cumprimento das normas de segregação.
- Campanhas de Conscientização: Lançar campanhas educativas para sensibilizar a população e os geradores de resíduos sobre a importância da segregação correta e do descarte adequado.
- Parcerias com Cooperativas de Reciclagem: Formalizar acordos com cooperativas de catadores para a destinação correta de materiais recicláveis, promovendo a inclusão social e a economia circular.

Curto Prazo (até 5 anos)

- Aumento da Reciclagem e Reutilização: Elevar o percentual de resíduos recicláveis e reutilizáveis processados.
- Melhoria na Eficiência da Coleta: Otimizar a operação da coleta agendada para reduzir o tempo de permanência dos resíduos nas vias públicas e garantir que os geradores façam a solicitação de coleta corretamente.
- Monitoramento e Indicadores de Desempenho: Desenvolver um sistema de monitoramento contínuo para acompanhar a eficácia das ações implementadas, com indicadores claros sobre a quantidade de resíduos gerados, reciclados e descartados.
- Criação de Programas de Incentivo: Estabelecer programas municipais de incentivo fiscal ou reduções de taxas para empresas e obras que promovam a redução de resíduos na fonte, a reutilização de materiais e o uso de práticas sustentáveis.
- Melhoria da Infraestrutura da Usina de Triagem: Investir na infraestrutura da área de triagem e transbordo para permitir um melhor fluxo de resíduos e ampliar a capacidade de processamento.

Médio Prazo (até 10 anos)

- Expansão da Reciclagem: Ampliar o percentual de reciclagem dos resíduos da construção civil gerados, com maior envolvimento de cooperativas e parcerias públicas e privadas.
- Utilização de Resíduos Processados em Obras Públicas: Garantir que pelo menos 50% dos resíduos processados pela máquina móvel de entulho sejam reaproveitados em obras públicas, como a manutenção de estradas rurais, obras não estruturais e pavimentação.
- Implementação de Leis e Normas Locais: Consolidar a legislação municipal de resíduos da construção civil, regulamentando de forma clara os direitos e deveres dos geradores e incentivando a sustentabilidade em obras públicas e privadas.

Longo Prazo (até 20 anos)

- **Sustentabilidade Total no Gerenciamento de Resíduos:** Alcançar um índice de 100% de coleta seletiva e destinação correta dos resíduos da construção civil, com a eliminação de práticas de descarte irregular.
- **Autossuficiência Financeira do Sistema de Gestão de Resíduos:** Tornar o sistema de gerenciamento de resíduos financeiramente autossustentável, com receitas geradas pelas taxas pagas pelos geradores e pela venda de materiais recicláveis e reutilizáveis.
- **Melhoria Contínua da Infraestrutura de Gestão de Resíduos:** Manter e expandir a infraestrutura de triagem, reciclagem e processamento de resíduos, com tecnologia moderna e novos investimentos que permitam o tratamento sustentável de todo o volume gerado.
- **Integração Completa com Cooperativas e Setores Privados:** Garantir que a reciclagem e a reutilização de materiais sejam parte fundamental da cadeia produtiva de São Francisco, promovendo a integração completa entre cooperativas de catadores, setor privado e obras públicas. Isso permitirá que os resíduos da construção civil sejam constantemente reaproveitados, estimulando a economia circular e gerando emprego e renda para a comunidade local.
- **Implementar políticas públicas que estabeleçam a obrigatoriedade do uso de no mínimo 20% de agregados recicláveis em concretos para fins não estruturais em todos os projetos e obras públicas realizadas no município.** Essa medida visa promover a sustentabilidade na construção civil, reduzindo a demanda por recursos naturais e minimizando a geração de resíduos. Além disso, contribui para a redução do impacto ambiental das obras públicas e para o desenvolvimento de uma cidade mais sustentável e consciente.

15.4.4. Diretrizes e Estratégias

As diretrizes e estratégias propostas para o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMRCC) de São Francisco seguem as orientações e recomendações das legislações federais e estaduais. Entre as normas mais relevantes, destacam-se a Lei Federal nº 14.026/2020, que atualiza o marco regulatório do saneamento básico, e a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a

Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), definindo as diretrizes para o gerenciamento dos resíduos no país.

Essas legislações também enfatizam a importância da inclusão social de catadores de materiais recicláveis, promovendo sua formalização e independência financeira por meio de apoio à infraestrutura e à aquisição de equipamentos para cooperativas. O plano busca incentivar a criação de oportunidades para esses trabalhadores, integrando-os ao sistema de gestão de resíduos de São Francisco.

No âmbito estadual, a Política Estadual de Resíduos Sólidos, estabelecida pela Lei nº 12.300/2006, também influencia diretamente as diretrizes do PMRCC. Ela foca na promoção da redução, reciclagem, reutilização e recuperação dos resíduos da construção civil (RCC), com incentivos para parcerias público-privadas, além do desenvolvimento de infraestrutura para o manejo adequado desses resíduos.

Com base nesses marcos regulatórios, foram estabelecidas as seguintes diretrizes e estratégias que orientarão as ações do plano para atingir as metas propostas:

- **Estudo de Soluções Consorciadas:** Buscar soluções regionais para a gestão dos resíduos da construção civil, por meio da cooperação com outros municípios vizinhos, compartilhando infraestrutura e serviços para otimizar os processos e reduzir custos.
- **Promoção de Relações Cooperativas com Outros Entes Federativos:** Aderir a programas e convênios com outras esferas do governo para aprimorar a gestão de resíduos sólidos e compartilhar serviços com municípios vizinhos.
- **Promoção da Redução, Reutilização e Reciclagem:** Implementar ações voltadas para a recuperação de resíduos, reduzindo o volume enviado aos aterros. Essas ações serão desenvolvidas em coordenação com diferentes secretarias municipais, como Meio Ambiente, Educação, e Desenvolvimento Social, priorizando a conscientização da população sobre o consumo consciente e o descarte correto.
- **Fortalecimento das Cooperativas de Catadores:** Apoiar as cooperativas locais por meio de assistência institucional e financeira, visando à melhoria das condições de trabalho e à ampliação da capacidade de reciclagem no município.

- **Participação Social e Mobilização Comunitária:** Utilizar os canais de comunicação da prefeitura para divulgar e promover a participação ativa da população em atividades relacionadas à gestão dos resíduos, como consultas públicas, oficinas, e eventos de conscientização.
- **Programas de Capacitação Profissional:** Oferecer capacitação aos trabalhadores da construção civil sobre o manejo sustentável dos materiais e a gestão eficiente de resíduos, promovendo uma cultura de responsabilidade ambiental no setor.
- **Revisão Periódica do Plano Municipal:** Estabelecer um ciclo de revisão do PMRCC a cada 10 anos, permitindo a avaliação contínua dos resultados, a atualização das metas e a adaptação às novas necessidades do município.
- **Viabilidade Técnico-Econômica dos Serviços de Gerenciamento de Resíduos:** Garantir que os serviços de gerenciamento de resíduos da construção civil sejam viáveis técnica e financeiramente, buscando sempre alternativas para reduzir os custos e aumentar a eficiência das operações.

Tabela 4: Síntese de Metas e Ações Programadas.

Metas	Ações	Órgão Executor	Prazos			
			Imediato	Curto	Médio	Longo
Educação Ambiental	Implementar um programa de conscientização da população quanto aos impactos do descarte inadequado de RCC no meio ambiente, apresentando as formas de destinação adequada disponíveis na região.	Departamento Municipal de Educação, Cultura e Esporte, em parceria com a Divisão de Comércio, Indústria, Agricultura e Meio Ambiente	+1 campanha	+2 campanha	+5 campanha	+10 campanha

	Elaboração e execução de um programa contínuo de comunicação à população, com foco no manejo, triagem, reciclagem e destinação ambientalmente adequada de RCC.	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	+1 campanha	+2 campanha	+5 campanha	+10 campanha
Destinação Ambientalmen te Adequada de 100% dos RCC gerados no município.	Uso de sistema de rastreamento de informações, para o cadastro de grandes geradores (obras) e homologação de transportadores (veículos e caçambas) e pontos de destinação ambientalmente adequada (recicladoras e aterros licenciados).	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	Contratação	Implantação	Operação	Consolidação
	Uso de sistema de rastreamento de informações, para rastreio de caçambas clandestina e fiscalização de denúncias.	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	Contratação	Implantação	Operação	Consolidação
Destinação Ambientalmen te Adequada de 100% dos	Exigência de certificado de destinação ambientalmente adequada de RCC	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria	Promulgação	Implantação	Execução	Revisão

RCC gerados no município.	para liberação de alvarás e habite-se.	com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos				
Uso de Agregados Reciclados	Implementar políticas de incentivos fiscais, para empresas que adotem práticas sustentáveis na gestão de RCC, com foco no reaproveitamento e uso de materiais recicláveis.	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	Avaliação técnica econômica	Projeto de lei	Promulgação	Implantação
	Dar prioridade para destinação de RCC para unidades de reciclagem.	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	Contratação de unidade de reciclagem de RCC	Envio mínimo de 30% de RCC para reciclagem	Envio mínimo de 70% de RCC para reciclagem	Envio mínimo de 100% de RCC para reciclagem
	Implementar políticas públicas que estabeleçam a obrigatoriedade do uso de no mínimo 20% de agregados recicláveis em concretos para fins não estruturais em todos os projetos e obras públicas realizadas no município	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	Promulgação	Implantação	Execução	Revisão de diretrizes

	Avaliação de parcerias público-privadas para investimentos em infraestrutura, tecnologia e processos de reciclagem no município.	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	Avaliação técnica econômica	Projeto	Chamamento	Implantação
Acompanham ento e revisão do PMGRCC	Criação de grupo de acompanhamento dos resultados do PMRCC	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	Criação de grupo	Implantação do PMRCC	Reunião para realinhamento do PMRCC	Revisão do PMRCC
	Elaboração de agenda para participação da sociedade civil no monitoramento dos resultados	Departament o Municipal de Administraçã o em parceria com o Departament o Municipal de Obras e Serviços Públicos	Apresentaçã o pública do PMRCC	Apresentação pública das medidas implementadas através do PMRCC	Apresentação pública dos resultados alcançados pelo PMRCC.	Apresentação pública da proposta de revisão do PMRCC

Fonte: Saneplan, 2024.

16. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

Neste item, são detalhados os procedimentos operacionais e as especificações mínimas a serem adotadas no gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) em São Francisco. Esses procedimentos abrangem as atividades de coleta, transporte, triagem para reuso ou reciclagem, e disposição final, assegurando a conformidade com a legislação vigente.

16.1. Resíduos da Construção Civil (RCC)

De acordo com a Lei Federal nº 12.305/2010, os RCC são definidos como os resíduos gerados em atividades de construção, reforma, reparos e demolições de obras civis, incluindo os materiais resultantes da preparação e escavação de terrenos. Esses resíduos são compostos, principalmente, por argamassa, concreto e outros materiais utilizados nas construções. No município de São Francisco, o manejo desses resíduos visa promover a reciclagem e a reutilização, priorizando soluções sustentáveis e economicamente viáveis.

As principais unidades para o manejo de RCC em São Francisco incluem:

- **Usina de Triagem:** Esta unidade será dedicada à triagem dos resíduos da construção civil, onde os materiais serão separados de acordo com sua tipologia. Os resíduos recicláveis e reutilizáveis serão separados para posterior destinação, enquanto os resíduos de descarte seguirão para a disposição final. A usina será projetada para maximizar a recuperação de materiais, minimizando a quantidade enviada para aterros.
- **Aterro de Resíduos Inertes (RCC):** Local destinado à disposição final de resíduos inertes, após o processo de triagem. Esta opção deve ser utilizada apenas quando não for viável aplicar outros métodos de tratamento.

16.2. Normas Técnicas e Certificações

O uso de materiais reciclados na construção civil em São Francisco deverá seguir as normas técnicas da ABNT, como a NBR nº 15.115/2004, que define os procedimentos para o uso de agregados reciclados em camadas de pavimentação, e a NBR nº 15.116/2004, que trata da utilização desses materiais em pavimentação e concreto não estrutural.

Além disso, o município poderá adotar programas de certificação para incentivar a sustentabilidade nas construções, como:

- **Certificação LEED:** Avalia a sustentabilidade das construções, com foco na eficiência energética, gestão de resíduos e práticas de construção ecológica.
- **Certificação Aqua:** Certificação internacional adaptada ao Brasil, que promove a alta qualidade ambiental das construções, alinhada às normas locais.

- **Selo Casa Azul:** Classificação socioambiental para projetos habitacionais, que reconhece práticas de construção eficiente e sustentável.

16.3. Pequenos e Grandes Geradores de RCC

A gestão dos RCC em São Francisco será diferenciada para pequenos e grandes geradores:

- **Pequeno Gerador:** Pessoa física ou jurídica que gera até 100 kg de resíduos por dia em pequenas obras ou reformas. Os pequenos geradores deverão realizar a segregação, armazenamento e destinação adequada dos resíduos. A prefeitura disponibilizará alternativas para destinação adequada de pequenos volumes de RCC, promovendo a conscientização sobre a responsabilidade do gerador.
- **Grande Gerador:** Responsável por gerar mais de 100 kg de resíduos diários. Esse gerador será obrigado a contratar serviços privados de transporte e destinação dos resíduos e apresentar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRS-RCC) durante o processo de licenciamento de obras, assegurando o manejo e a destinação adequados.

16.4. Operação da Usina de Triagem

A usina de triagem em São Francisco será o ponto central para o manejo dos resíduos. A operação da usina envolverá:

- Recebimento e triagem dos resíduos de construção civil provenientes das obras.
- Armazenamento temporário dos resíduos recicláveis e reutilizáveis até a sua destinação correta.
- Transporte dos resíduos não recicláveis para a disposição final em aterros.

A usina deverá operar de segunda a sábado, das 09:00 às 18:00 horas, com pelo menos um colaborador por turno. A frequência de remoção dos resíduos será ajustada conforme a demanda, e a operação será monitorada diariamente, com registro detalhado de cada remoção.

16.5. Equipamentos e Infraestrutura da Usina de Triagem

A usina de triagem de São Francisco será equipada com:

- Equipamentos de triagem, como esteiras e separadores, para facilitar a classificação dos resíduos.
- Caçambas e caminhões para o transporte de materiais, garantindo a eficiência na movimentação dos resíduos.

A triagem será realizada de forma manual, com auxílio de máquinas, para garantir a correta separação dos materiais recicláveis e reutilizáveis.

16.6. Equipamentos e Infraestrutura da Usina de Triagem

A Usina de Triagem de São Francisco será projetada para otimizar o processo de triagem e reciclagem dos resíduos da construção civil, garantindo eficiência e sustentabilidade. Os equipamentos e a infraestrutura da usina incluirão:

Caçambas Roll On Roll Off:

- Descrição: Essas caçambas são de grande capacidade e possuem um sistema de carregamento e descarregamento facilitado, permitindo o transporte de resíduos volumosos de forma rápida e eficiente.
- Capacidade: Cada caçamba terá capacidade para até 36 m³ de resíduos, adequadas para o transporte de materiais que não podem ser compactados, como grandes peças de concreto, madeira e outros materiais volumosos.
- Utilização: As caçambas serão utilizadas para o transporte de resíduos até a usina de triagem e para a disposição final de resíduos não recicláveis, garantindo que os materiais sejam movimentados de forma segura e eficiente.

Caçambas Menores:

- Descrição: Caçambas menores, com capacidade variando entre 5 m³ a 10 m³, serão destinadas ao armazenamento de resíduos recicláveis e perigosos.
- Utilização: Estas caçambas serão utilizadas para a coleta e o armazenamento temporário de materiais como papel, plástico, metal e resíduos perigosos (como tintas e solventes), que precisam ser segregados e tratados de forma adequada.
- Identificação: Cada caçamba será devidamente identificada para facilitar a separação e o manuseio correto dos resíduos, reduzindo o risco de contaminação e promovendo a reciclagem eficiente.

Equipamentos de Carregamento e Transporte:

- Pá-Carregadeira:

- Descrição: A pá-carregadeira é um equipamento essencial para a movimentação de grandes volumes de resíduos dentro da usina.
- Função: Será utilizada para carregar os resíduos nas caçambas, misturar materiais durante o processo de triagem e espalhar os resíduos no local de triagem, facilitando o trabalho manual e aumentando a eficiência da operação.
- Caminhões Basculantes:
 - Descrição: Caminhões basculantes de grande capacidade serão utilizados para o transporte dos resíduos até a usina de triagem e, posteriormente, para a disposição final dos resíduos não recicláveis.
 - Capacidade: Esses caminhões poderão carregar volumes de até 15 m³ a 20 m³, garantindo que grandes quantidades de resíduos sejam transportadas de forma eficaz e rápida.
 - Operação: A basculagem facilitará o descarregamento dos resíduos, reduzindo o tempo de operação e aumentando a eficiência no gerenciamento do espaço na usina.

Estrutura de Armazenamento:

- Galpão Coberto: A usina contará com um galpão coberto para proteger os materiais recicláveis da intempérie, evitando contaminação e degradação dos materiais.
- Área de Separação: Um espaço designado para a triagem manual dos resíduos será criado, onde os trabalhadores poderão separar os materiais recicláveis dos não recicláveis de forma segura e eficiente.
- Drenagem e Tratamento de Águas: Sistemas de drenagem serão instalados para gerenciar as águas pluviais e de lavagem, garantindo que não haja contaminação do solo e das águas subterrâneas.

Sinalização e Segurança:

- Sinalização Adequada: Toda a área da usina terá sinalização visível para orientar os trabalhadores sobre os procedimentos de segurança e as áreas de operação.
- Equipamentos de Proteção Individual (EPIs): Serão disponibilizados EPIs adequados para todos os trabalhadores, incluindo capacetes, luvas, óculos de proteção e botas, para garantir a segurança durante as operações na usina.

17. AÇÕES SUGERIDAS

Com base nas expectativas de melhorias e no alcance das metas estabelecidas para a gestão de resíduos da construção civil, assim como nos procedimentos e tecnologias adequadas em termos ambientais, econômicos e sociais, são detalhadas a seguir as ações propostas para a adequação e desenvolvimento da gestão municipal de resíduos da construção civil em São Francisco.

17.1. Implementação de Sistema de Monitoramento de Resíduos

Essa ação está vinculada às metas de "Destinação Adequada de 100% dos RCC gerados no município". Para isso, será implementado um sistema digital de registro e rastreamento das informações referentes à geração, transporte e destinação dos resíduos da construção civil gerados no município. O sistema incluirá o cadastro de transportadores (veículos e caçambas) e unidades de destinação adequadas (recicladoras e aterros licenciados).

17.1.1. Resultados Esperados

- **Facilidade para a Fiscalização:** A equipe responsável pela fiscalização terá acesso a dados precisos sobre o fluxo de resíduos da construção civil, aumentando a eficiência das operações.
- **Combate ao Descarte Irregular:** A iniciativa visa reduzir gradativamente os descartes clandestinos, com a meta de alcançar uma destinação totalmente adequada dos resíduos da construção civil em São Francisco até o final do período de 20 anos.

17.1.2. Funcionalidades do Sistema de Monitoramento

O sistema de monitoramento de resíduos da construção civil contará com as seguintes funcionalidades essenciais:

- **Cadastro de Empreendimentos e Obras:** Uma interface intuitiva permitirá o registro detalhado de informações sobre cada obra, incluindo tipo de obra, classificação dos resíduos gerados e volume correspondente. Isso garantirá uma clara atribuição de responsabilidades e a conformidade legal.
- **Cadastro de Empresas de Transporte de RCC:** Esta funcionalidade será destinada ao registro e homologação de empresas de transporte de RCC, assegurando que apenas aquelas autorizadas pelo Departamento Municipal

de Administração de São Francisco possam operar. Mecanismos de inabilitação serão incluídos para garantir que empresas em desacordo com a legislação sejam removidas do cadastro.

- **Cadastramento e Homologação de Unidades de Destinação:** O sistema permitirá a inclusão de unidades de destinação ambiental adequadas para RCC, como recicladoras e aterros, garantindo que somente aquelas que cumprirem os requisitos legais possam operar no município.
- **Controle de Transporte de Resíduos (CTR):** Esta funcionalidade facilitará a documentação e o monitoramento do transporte de resíduos, registrando informações sobre tipo e quantidade de resíduos, endereços de origem e destino, empresa responsável pelo transporte e pela destinação final.
- **Gestão de Informações e Confirmação de MTR:** O sistema permitirá que os envolvidos no transporte e destinação de resíduos confirmem as informações declaradas no Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), promovendo uma gestão eficiente e transparente.
- **Geração de Certificados de Destinação Adequada:** O sistema possibilitará a emissão de certificados que comprovem a destinação correta dos resíduos da construção civil, essenciais para a regularização de licenças e alvarás de funcionamento.
- **Relatórios e Análise de Dados:** A plataforma permitirá a geração de relatórios detalhados sobre a gestão dos resíduos, possibilitando a análise por tipo de resíduo, origem e prestadores de serviços, identificando áreas de melhoria e oportunidades para otimização.
- **Ferramenta Fiscal e de Participação Cidadã:** O sistema incluirá uma plataforma interativa com geolocalização, onde as atividades de descarte serão monitoradas. Irregularidades poderão ser denunciadas pela população, facilitando a identificação de práticas inadequadas e promovendo uma gestão participativa.
- **Notificação e Registro de Irregularidades:** A funcionalidade permitirá à equipe de fiscalização registrar e monitorar irregularidades, como descarte clandestino e falta de licenciamento, promovendo ações corretivas rápidas e eficazes.

- **Cobrança de Tarifas:** O sistema poderá futuramente implementar tarifas para o recebimento de resíduos que excedam os limites estabelecidos, conforme regulamentação municipal, garantindo a viabilidade financeira das operações.

17.1.3. Estimativa de Custos

A estimativa para a implementação, manutenção e operação do sistema é de aproximadamente R\$ 8.000,00 por mês, o que refletirá na eficiência e na eficácia da gestão dos resíduos da construção civil em São Francisco.

17.2. Fortalecimento da Parceria com a Cooperativa de Catadores

Esta ação visa aumentar a colaboração com a Cooperativa de Catadores de Materiais Recicláveis de São Francisco na triagem dos materiais recicláveis coletados na nova usina de triagem municipal. A iniciativa está alinhada às metas de “Destinação Ambientalmente Adequada de 100% dos RCC gerados no município”.

A implementação da usina de triagem ao lado da cooperativa permitirá uma gestão mais eficaz dos resíduos da construção civil. Isso facilitará o transporte dos materiais recicláveis para a cooperativa, promovendo a recuperação e minimizando a quantidade de resíduos enviados para disposição final.

Com a cooperação entre a Prefeitura e a cooperativa, prevê-se um aumento na recuperação de materiais recicláveis, resultando em menor volume de resíduos transportados para aterros e ampliando o número de cooperados que poderão ser empregados na triagem.

A Prefeitura será responsável por identificar os locais adequados para a instalação da usina, além de estruturar e fornecer os contêineres e demais equipamentos necessários. Também se comprometerá a fornecer treinamento aos trabalhadores da cooperativa, assegurando que as operações sejam realizadas com segurança e eficiência.

No caso de a cooperativa receber apoio de iniciativas privadas, recomenda-se que os materiais recicláveis triados sejam doados à cooperativa ou que um cooperado seja contratado sob regime CLT para auxiliar na gestão e controle dos resíduos.

A meta é gerar, ao final do horizonte de planejamento, em média de 10 novos postos de trabalho diretos ou indiretos e garantir a destinação adequada de 100% dos resíduos da construção civil.

A responsabilidade pela execução desta ação ficará a cargo do Departamento Municipal de Administração, coordenado pela Divisão de Comércio, Indústria, Agricultura e Meio Ambiente, em parceria com o Departamento Municipal de Obras e Serviços Públicos.

A estimativa de custo para a implementação e instalação da usina é de aproximadamente R\$ 50.000,00, além de R\$ 70.000,00 para aquisição dos contêineres e caçambas necessárias.

17.3. Apoio Técnico às Cooperativas de Catadores

Essa ação se relaciona diretamente às metas de "Destinação Ambientalmente Adequada de 100% do RCC". O objetivo é ampliar a capacidade da cooperativa para atender à demanda crescente por triagem e beneficiamento de materiais recicláveis.

Com a instalação da usina de triagem ao lado da cooperativa, espera-se um aumento significativo na demanda por serviços de triagem. Esse crescimento exigirá a modernização da infraestrutura da cooperativa, por meio da incorporação de novas tecnologias e ampliação do espaço de trabalho.

A atualização das instalações será realizada em parceria com o Departamento Municipal de Obras e Serviços Públicos, que auxiliará na elaboração de projetos e na busca por recursos em programas públicos e privados voltados para o desenvolvimento do setor. O apoio técnico da equipe da Prefeitura será fundamental para dimensionar as estruturas necessárias e identificar tecnologias adequadas.

A Prefeitura também prestará assistência jurídica e administrativa à cooperativa para explorar novas oportunidades de comercialização dos materiais recicláveis. O objetivo é formalizar parcerias com grandes geradores de resíduos, aumentando o volume destinado à cooperativa.

A possibilidade de estabelecer convênios entre municípios vizinhos para recuperação de materiais recicláveis também será considerada.

Dado que essa ação envolve apenas o suporte técnico e administrativo, não foram estimados custos adicionais para sua implementação.

17.4. Exigência de Elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos para Grandes Geradores

Com o intuito de assegurar práticas adequadas de gerenciamento e destinação dos RCC, propõe-se que grandes geradores de resíduos no município sejam

obrigados a elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC).

O plano deve incluir medidas para a redução na fonte, reutilização e reciclagem, além de procedimentos claros para a segregação, acondicionamento, transporte e destinação dos resíduos.

Essa exigência não apenas garantirá o cumprimento das normas, mas também permitirá um mapeamento dos grandes geradores de RCC em São Francisco, facilitando o acompanhamento e a fiscalização.

Para garantir a apresentação e o cumprimento do PGRCC, será vinculado o processo de concessão de licenças e alvarás de funcionamento à aprovação do plano pelo Departamento Municipal de Administração.

A responsabilidade pela execução dessa ação caberá ao Departamento Municipal de Administração, coordenado pelo setor de Divisão de Comércio, Indústria, Agricultura e Meio Ambiente.

Por se tratar de uma ação administrativa, não serão necessários custos adicionais para sua implementação.

17.5. Implementação de Requisitos para Comprovação da Destinação Adequada de RCC

Para assegurar que todas as obras no município cumpram com a destinação adequada dos RCC, propõe-se a revisão da legislação municipal referente à emissão de licenças e alvarás de funcionamento. Essa revisão incluirá a exigência da apresentação de certificados que comprovem a destinação correta dos resíduos.

Essa medida garantirá a adoção de práticas sustentáveis e a conformidade com as normas ambientais, estimulando a correta gestão dos resíduos da construção civil.

A responsabilidade por essa ação também ficará a cargo do Departamento Municipal de Administração, coordenado pela Divisão de Comércio, Indústria, Agricultura e Meio Ambiente, em colaboração com a Câmara Municipal.

Novamente, não serão gerados custos adicionais, visto que a ação está inserida nas atividades de administração pública.

17.6. Elaboração e Execução de um Programa Contínuo de Comunicação e Educação Ambiental

Esta ação está diretamente relacionada às metas de "Educação Ambiental" e "Destinação Ambientalmente Adequada de 100% dos RCC". Trata-se de uma iniciativa contínua que impactará positivamente todas as metas de recuperação de resíduos.

O objetivo é conscientizar a população sobre a importância do descarte correto e da adoção de hábitos sustentáveis. As campanhas de educação ambiental deverão ser implementadas em diferentes formatos e para diversos públicos, com o intuito de disseminar informações sobre a gestão dos resíduos da construção civil e a relevância da destinação adequada.

O programa será elaborado pelo Departamento Municipal de Educação, Cultura e Esporte, em parceria com a Divisão de Comércio, Indústria, Agricultura e Meio Ambiente, e incluirá estratégias e ações direcionadas às escolas e à comunidade, promovendo atividades práticas que incentivem a conscientização sobre os impactos do descarte inadequado.

As ações de comunicação ocorrerão de forma ampla, utilizando múltiplos canais para atingir a população, promovendo a destinação correta dos RCC e enfatizando a importância de práticas ambientalmente responsáveis.

O custo total estimado para a implementação inicial do programa varia de R\$ 11.000,00 a R\$ 30.000,00, enquanto os custos anuais, incluindo eventos e campanhas, podem girar em torno de R\$ 5.000,00 a R\$ 10.000,00. É importante destacar que esses valores são estimativas e podem ser ajustados conforme as especificidades do programa e a mobilização da comunidade. Parcerias com instituições de ensino, ONGs e o setor privado podem também contribuir para a redução dos custos e o aumento da eficácia das ações de comunicação e educação ambiental. Portanto, é essencial realizar uma análise detalhada e levantar orçamentos específicos antes da implementação do programa.

17.7. Destinação de RCC para a Reciclagem

Essa ação está alinhada às metas de "Destinação Ambientalmente Adequada de 100% dos RCC gerados no município" e "Uso de Agregados Reciclados". A proposta visa otimizar a gestão dos resíduos da construção civil por meio de uma

centralização do processo e da logística. Embora São Francisco seja um município de pequeno porte, com geração moderada de resíduos (cerca de 24 m³ por semana), a implementação de uma usina de triagem e reciclagem local será fundamental para garantir o controle e a destinação ambientalmente adequada desses resíduos.

Atualmente, o município está em processo de licenciamento de uma usina de triagem que, quando implementada, permitirá que os resíduos sejam separados em recicláveis, reutilizáveis e descartáveis. Uma vez que os materiais recicláveis forem separados, o município poderá explorar o potencial de reciclagem desses resíduos utilizando a máquina móvel de processamento de entulho, cedida por meio de um convênio intermunicipal. Esse equipamento móvel processará os resíduos no próprio local, minimizando os custos de transporte e reduzindo a dependência de aterros externos.

Como ação de médio prazo, sugere-se a realização de um estudo de viabilidade para expandir essa operação. A proposta envolve a criação de uma área provisória de armazenagem e processamento de RCC com a máquina móvel, com capacidade para lidar com o volume gerado pelo município. Isso permitirá ao município processar os resíduos localmente, reutilizando os materiais reciclados para obras públicas, como manutenção de estradas rurais, obras não estruturais e calçadas.

Essa operação não apenas economizará recursos, como também poderá gerar receita para São Francisco. Ao atender grandes geradores de RCC, como empresas de caçamba, a Prefeitura poderá cobrar uma taxa pela utilização da usina de triagem. A receita obtida ajudaria a cobrir os custos de operação e manutenção do equipamento, criando um modelo sustentável de gestão de resíduos.

O custo estimado para a implementação de uma usina fixa de reciclagem com capacidade de 30 toneladas por hora gira em torno de R\$ 30.000,00. Com o uso da máquina móvel de reciclagem cedida pelo convênio, o município de São Francisco poderá implantar o sistema de gestão de resíduos com um custo inicial reduzido.

A responsabilidade pela execução dessa ação será do Departamento Municipal de Administração, coordenado pela Divisão de Comércio, Indústria, Agricultura e Meio Ambiente, em parceria com órgãos municipais e consórcios intermunicipais, além de possíveis fontes financiadoras.

17.8. Criação de Grupo de Acompanhamento dos Resultados do PMRCC

Uma ação essencial para garantir a execução eficiente do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PMRCC) em São Francisco é a criação de um grupo de acompanhamento. Esse grupo será composto por representantes da sociedade civil, da administração pública e do setor privado, garantindo uma ampla participação social e institucional no monitoramento das ações e metas do plano.

O grupo terá a responsabilidade de avaliar periodicamente o andamento das ações propostas, utilizando indicadores previamente definidos. Essa avaliação permitirá ajustes necessários nas estratégias adotadas e contribuirá para a constante melhoria na gestão dos resíduos da construção civil no município.

Os encontros de monitoramento serão realizados com frequência mínima semestral, durante os quais serão analisados os registros de ocorrências, deficiências no sistema e a atualização dos indicadores. O grupo poderá ser formalizado no âmbito do Conselho Municipal de Meio Ambiente, proporcionando maior integração com as políticas ambientais locais.

A formação desse grupo ficará a cargo do Departamento Municipal de Administração, coordenado pela Divisão de Comércio, Indústria, Agricultura e Meio Ambiente e da Câmara Municipal, sem custos adicionais, uma vez que a ação está diretamente relacionada ao poder legislativo e à administração pública municipal.

17.9. Elaboração de Agenda para Participação da Sociedade Civil

Complementando a criação do grupo de acompanhamento, a participação da sociedade civil no monitoramento do PMRCC é fundamental. A elaboração de uma agenda pública para garantir o envolvimento dos cidadãos nos processos de avaliação e revisão do plano é uma medida necessária.

Essa agenda incluirá reuniões periódicas, nas quais os resultados do monitoramento serão apresentados à população. Essas reuniões proporcionarão um canal de diálogo entre a administração pública e a sociedade, promovendo a transparência e incentivando a participação ativa da população na gestão de resíduos.

A divulgação dessas reuniões será feita por meio dos canais de comunicação da Prefeitura e da Câmara Municipal, como redes sociais e cartazes informativos. A

Câmara Municipal ficará responsável por disponibilizar as estruturas necessárias para a realização desses eventos.

A participação popular nas decisões relacionadas ao PMRCC fortalecerá o plano e ajudará na construção de uma gestão mais eficiente e inclusiva. Essa ação também não gerará custos adicionais, pois será realizada com os recursos já disponíveis na administração pública municipal.

18. CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO

O Cronograma Físico-Financeiro do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil de São Francisco/SP foi elaborado com base nas ações necessárias para a implementação de um sistema eficiente e sustentável, adaptado às limitações e capacidades do município. O cronograma contempla prazos realistas e um orçamento ajustado à realidade financeira local, buscando um equilíbrio entre as necessidades operacionais e os recursos disponíveis.

Cada ação prevista no plano foi distribuída ao longo de um período que permite sua execução progressiva, considerando a infraestrutura disponível, o volume moderado de geração de resíduos e a capacidade de arrecadação por meio das taxas cobradas dos geradores. Além disso, o cronograma garante que o licenciamento ambiental, a compra de equipamentos e a operação da coleta sejam realizados de maneira organizada, sem comprometer o orçamento municipal.

A tabela a seguir apresenta as etapas detalhadas do cronograma, os prazos estimados e os custos associados a cada ação.

Tabela 5: Cronograma físico-financeiro.

Resíduos da Construção Civil	Investimento	Prazo	Meta
Investimentos em estudos, projetos e licenciamento ambiental			
Licenciamento Ambiental de Área de Transbordo	R\$ 7.500,00	Imediato	Implementar a gestão adequada dos resíduos de construção civil e cobrir 100% das áreas urbanas até 2025.

Resíduos da Construção Civil	Investimento	Prazo	Meta
Investimentos com Infraestrutura			
Construção de estruturas da área de usina de reciclagem de construção civil	R\$ 120.000,00	Imediato	Implementação de pontos de coleta e destinação adequada para entulhos até 2026.
Aquisição de máquinas e recipientes de armazenamento	R\$ 200.000,00	Curto prazo	Adquirir equipamentos para facilitar a coleta, separação e armazenamento dos entulhos .

Fonte: Saneplan, 2024.

19. CRONOGRAMA DAS AÇÕES

Para a implementação do Plano Municipal de Resíduos da Construção Civil de São Francisco, foi elaborado um cronograma de ações que descreve as principais atividades, os responsáveis, os prazos estimados e os custos associados. Esse planejamento visa garantir a execução eficaz e dentro dos limites orçamentários do município. A seguir, apresenta-se a planilha orçamentária e o cronograma das ações, com o detalhamento das atividades previstas:

Tabela 6: Cronograma de implementação.

Etapa/Atividade	Descrição	Responsável	Imediato (1 ano)	Curto (2 anos)	Médio (10 anos)	Longo (20 anos)	Custo Total
Implantação do Sistema de Coleta Agendada	Coleta de resíduos mediante solicitação e pagamento por volume.	Prefeitura / Equipe de Coleta	12.000,00	12.000,00	96.000,00	120.000,00	240.000,00
Parcerias com Cooperativas de Reciclagem	Formalização de acordos para destinação de recicláveis.	Prefeitura / Cooperativas	5.000,00	5.000,00	40.000,00	50.000,00	100.000,00
Campanhas de Conscientização	Realização de campanhas para	Prefeitura / Secretaria de	3.000,00	3.000,00	24.000,00	30.000,00	60.000,00

Etapa/Atividade	Descrição	Responsável	Imediato (1 ano)	Curto (2 anos)	Médio (10 anos)	Longo (20 anos)	Custo Total
o e Educação Ambiental	sensibilizar a população sobre a separação correta dos resíduos.	Educação					
Implementação de sistema de rastreamento de informações	Implantação de um sistema digital para rastrear a geração, transporte e destinação dos resíduos da construção civil.	Prefeitura/TI	10.000,00	10.000,00	80.000,00	100.000,00	200.000
Vinculação da Comprovação de Destinação Adequada de RCC	Estabelecimento de procedimento para exigir a comprovação de destinação correta de RCC para emissão de licenças, alvarás e habite-se.	Departamento Municipal de Obras e Serviços Públicos/ Departamento Municipal de Administração					-
Destinação de RCC para a reciclagem (Transporte e Destinação)	Realização do, transporte e destinação dos RCC para reciclagem, utilizando máquina de triturar cedida por convênio intermunicipal.	Prefeitura	10.000,00	10.000,00	80.000,00	100.000,00	200.000,00
Criação de grupo de acompanhamento dos resultados do PMGRCC	Formação de um grupo com representantes da sociedade civil, administração pública e setor privado para monitorar os resultados do plano.	Departamento Municipal de Administração					-
Elaboração de agenda para participação da sociedade civil no monitoramento dos resultados	Criação de uma agenda pública para promover a participação da sociedade civil no monitoramento e revisão do PMGRCC.	Departamento Municipal de Administração					-

Fonte: Saneplan, 2024.

19.1. Memorial Descritivo

O memorial descritivo detalha as ações e etapas que serão seguidas para a implementação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil em São Francisco. Esse documento tem o objetivo de garantir que todas as operações ocorram de acordo com as normas ambientais e com as melhores práticas de gestão de resíduos, assegurando eficiência e sustentabilidade ao longo do processo.

19.2. Etapas do Processo

A. Licenciamento da Área de Triagem

- a. Regularização da área conforme as exigências legais, com a preparação da infraestrutura para receber e processar os resíduos. A área funcionará como um ponto central de recepção, onde os resíduos serão separados em recicláveis, perigosos, reutilizáveis e de descarte.

B. Aquisição e Distribuição de Recipientes

- a. Os recipientes serão distribuídos aos geradores, mediante o pagamento de uma taxa simbólica. Cada recipiente terá capacidade adaptada à realidade local, e sua utilização facilitará a segregação dos resíduos diretamente na fonte, promovendo uma gestão mais eficiente.

C. Coleta Agendada e Operação

- a. A coleta dos resíduos será feita semanalmente, às sextas-feiras, mediante solicitação dos geradores, que pagarão uma taxa proporcional ao volume de resíduos gerados. Esse sistema garantirá um controle maior sobre o volume de resíduos a ser coletado, otimizando as rotas de coleta e evitando acúmulo nas vias públicas, além de influenciar os geradores a realizar a triagem no local da obra, facilitando a triagem realizada pela prefeitura.

D. Processamento dos Resíduos

- a. Os resíduos coletados serão levados até a área licenciada de triagem, onde serão separados. A máquina móvel de processamento de entulhos, adquirida via convênio intermunicipal, será utilizada para triturar materiais de descarte, transformando-os em agregados reutilizáveis para obras públicas, como manutenção de estradas.

E. Parcerias com Cooperativas

- a. Materiais recicláveis serão destinados a cooperativas locais ou regionais, promovendo a economia circular e a geração de emprego e renda por meio da reciclagem. Os resíduos perigosos, identificados durante a triagem, serão entregues a empresas especializadas e licenciadas para o manejo adequado.

F. Educação e Conscientização

- a. Serão promovidas campanhas educativas para sensibilizar a população e os geradores de resíduos sobre a importância da segregação correta, da redução de resíduos e da destinação adequada. As campanhas contarão com materiais gráficos, palestras e eventos comunitários, além de divulgação em mídias locais.

19.3. Economia da Implementação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

A implementação do Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PMRCC) no município de São Francisco apresenta um impacto econômico positivo ao proporcionar não apenas a correta gestão dos resíduos gerados, mas também a geração de economia em diversos setores. Além disso, é importante destacar que o plano possibilitará uma redução significativa de custos relacionados à destinação de resíduos. A segregação e a reciclagem dos resíduos da construção civil reduzirão o volume de materiais enviados para aterros, resultando em menor necessidade de transporte e custos com destinação final.

A Tabela 7 exemplifica o potencial de economia que poderá ser gerado ao longo do tempo. Um dos maiores benefícios será a utilização de agregados reciclados em obras públicas, como na manutenção de estradas rurais e na construção de calçadas, pavimentação e drenagem pluvial. Essa medida não só reduzirá a dependência de novos materiais, mas também criará uma economia circular, reaproveitando materiais que seriam descartados.

Além disso, a reciclagem dos materiais diminuirá os custos operacionais associados ao transporte de resíduos para fora do município, promovendo a sustentabilidade local. A utilização de uma máquina móvel para processamento de resíduos cedida por convênio intermunicipal também elimina a necessidade de grandes investimentos em infraestrutura, gerando ainda mais economia ao município.

Por fim, ressalta-se que outras oportunidades de geração de receita podem surgir com a venda de materiais reciclados e a prestação de serviços para grandes geradores de resíduos, como empresas de caçamba, o que poderá contribuir significativamente para o equilíbrio econômico da gestão de resíduos no município.

Tabela 7: Potencial geração de economia e receitas.

Ações	Custo Total	Imediato (1 ano)	Curto (5 anos)	Médio (10 anos)	Longo (20 anos)
Economia através da redução na destinação final de RCC	R\$ 25.000,00	R\$ 66.000,00	R\$ 200.000,00	R\$ 400.000,00	R\$ 800.000,00
Potencial receita para recebimento de RCC privado na AT (R\$ 50,00/m ³)	R\$ 20.000,00	R\$ 100.000,00	R\$ 500.000,00	R\$ 1.200.000,00	R\$ 2.400.000,00
Economia através do aumento do uso de agregado reciclado	R\$ 20.000,00	R\$ 50.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 300.000,00	R\$ 600.000,00

Fonte: Saneplan, 2024.

20. MECANISMO PARA CRIAÇÃO DE FONTES DE NEGÓCIOS, EMPREGO E RENDA

De acordo com o artigo 4º da Resolução nº 307/2002 do CONAMA, alterada pela Resolução nº 448/2012, os geradores de resíduos da construção civil devem priorizar a não geração de resíduos e, de forma secundária, promover a redução, reutilização, reciclagem e o tratamento adequado dos resíduos sólidos, garantindo a destinação ambientalmente correta para os rejeitos.

Em São Francisco, a reciclagem dos resíduos gerados na construção civil, como tijolos, blocos, concreto e argamassa, pode ser feita por meio do beneficiamento desses materiais, criando novas fontes de renda. Ao processar esses resíduos, é possível obter agregados como areia, brita reciclada e outros materiais que podem ser reutilizados em obras públicas ou privadas, gerando economia e promovendo a sustentabilidade local.

O Governo Federal incentiva a criação de negócios e oportunidades de emprego por meio do crédito disponível para atividades de gerenciamento de resíduos, como triagem mecanizada, reciclagem e disposição adequada dos rejeitos. Isso é regulamentado pela Lei Federal nº 12.305/2010 e o Decreto nº 10.936/2022, que incentivam projetos inovadores e sustentáveis na área de resíduos.

Além disso, projetos relacionados à reciclagem de RCC (Resíduos da Construção Civil) podem se beneficiar de mecanismos como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), que permite a geração de créditos de carbono. Esses créditos são obtidos quando se realiza o manejo adequado dos resíduos, reduzindo a emissão de gases de efeito estufa. Com a participação de cooperativas e associações locais, São Francisco pode gerar postos de trabalho e promover a inclusão social.

A criação de uma usina de triagem e reciclagem de RCC em São Francisco também pode proporcionar múltiplas oportunidades, tanto em termos de negócios quanto de emprego. A usina geraria receita por meio da comercialização dos materiais recicláveis e da prestação de serviços de triagem e reciclagem. A tabela abaixo ilustra os benefícios econômicos desse modelo a seguir.

Tabela 8: Tabela de Geração de Trabalho e Renda.

Receitas Geradas	Áreas em que os Postos de Trabalho Serão Gerados
Créditos de carbono obtidos	Triagem e reciclagem de RCC
Receita proveniente da comercialização dos materiais recicláveis	Manutenção e operação da usina
Receita proveniente da prestação de serviços de reciclagem	Gestão e comercialização dos produtos reciclados

Fonte: Adaptada de Banco do Brasil, 2024.

21. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O prognóstico para a gestão de resíduos da construção civil em São Francisco/SP apresenta um cenário promissor para a implementação de um sistema eficiente, sustentável e adaptado à realidade local. Com uma população de aproximadamente 3.000 habitantes e geração moderada de resíduos, o plano prevê soluções viáveis, como a coleta agendada mediante solicitação, o uso de recipientes

de pequeno porte e o processamento de entulhos por meio da máquina móvel adquirida via convênio intermunicipal.

As ações preventivas, como as campanhas de educação ambiental e o incentivo à segregação dos resíduos na fonte, têm o potencial de reduzir significativamente a quantidade de materiais enviados para descarte, além de promover a reutilização e a reciclagem, fortalecendo a economia circular no município. O plano também inclui medidas corretivas, como a fiscalização e a otimização das rotas de coleta, que garantirão uma operação eficiente e economicamente sustentável.

A criação de parcerias com cooperativas de reciclagem e a destinação correta dos resíduos perigosos contribuem para a responsabilidade socioambiental do município, além de gerar benefícios econômicos para a população. Com a implementação gradual das ações propostas e o controle físico-financeiro adequado, São Francisco poderá garantir a conformidade com as normas ambientais e melhorar significativamente a qualidade de vida da população, por meio de uma gestão de resíduos que prioriza a sustentabilidade e a eficiência.

Em suma, o prognóstico delineia um plano que não apenas atende às necessidades locais, mas também promove uma cultura de conscientização e responsabilidade, envolvendo todos os atores – desde o poder público até os geradores de resíduos – na busca por um desenvolvimento sustentável e pela preservação ambiental no município.

22. REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische Zeitschrift, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). NBR 15112:2004 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Disponível em: www.cprm.gov.br. Acesso em: [data de acesso].

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Solos do Brasil. Disponível em: www.embrapa.br. Acesso em: [data de acesso].

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Mapa de Vegetação do Brasil. Disponível em: www.ibge.gov.br. Acesso em: [data de acesso].

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Manual de Orientações Técnicas para Gestão de Resíduos da Construção Civil. Brasília: MMA, 2010. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/Res/res02/res30702.pdf>. Acesso em: 04 set. 2024.

PEREIRA, Caio. Tipos de Resíduos da Construção Civil. Escola Engenharia, 2017. Disponível em: <https://www.escolaengenharia.com.br/tipos-de-residuos/>. Acesso em: 6 de setembro de 2024.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO FRANCISCO. História. Disponível em: <https://www.saofrancisco.sp.gov.br/a-cidade/historia>. Acesso em: 28 ago. 2024.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada

no Diário Oficial da União em 17 de julho de 2002. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=307>. Acesso em: 04 set. 2024.

RESOLUÇÃO CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012. Altera a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no Diário Oficial da União em 19 de janeiro de 2012. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=648>. Acesso em: 04 set. 2024.

SILVA, Carlos Eduardo F.; MARTINS, Fernanda R. Gestão de resíduos da construção civil: um estudo de caso em obras de construção e demolição. Revista Brasileira de Gestão Urbana, v. 7, n. 3, p. 246-256, 2015.