



PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE LEME (SP)

LEME (SP)

Agosto/2020

Wagner Ricardo Antunes Filho

Prefeito Municipal

Márcio Antonio Storto

Secretário Municipal de Meio Ambiente

Coordenação

Juliana Cristina de Resende - Engenheira Ambiental

Equipe Técnica

Amanda Aparecida Petruz - Gestora Ambiental

Juliana Cristina de Resende - Engenheira Ambiental

Pedro Carlos Faggion Albers - Engenheiro Ambiental

Thaís Torres Magalhães - Bióloga

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) do município de Leme (SP).....	9
Figura 2. Localização do município de Leme (SP).....	16
Figura 3. Tipos de solo existentes em Leme (SP).....	19
Figura 4. Rede hidrográfica superficial e unidades aquíferas de Leme (SP).....	21
Figura 5. Captação de água superficial da SAECIL no ribeirão do Roque.	22
Figura 6. Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da SAECIL.....	22
Figura 7. Precipitação acumulada média mensal em Leme (SP) entre os anos de 1936 e 2019.23	
Figura 8. Biomas do estado de São Paulo e regiões fitoecológicas de Leme (SP).	24
Figura 9. Macrozoneamento do município de Leme (SP).....	27
Figura 10. Mapa da Região Administrativa de Campinas.....	29
Figura 11. Composição média dos resíduos provenientes da construção civil (CREA-SP, 2005).	39
Figura 12. Caçamba com resíduos de construção civil.	43
Figura 13. Porcentagem da população que já utilizou os serviços de caçamba particulares no município.....	44
Figura 14. Resposta à questão "Você já questionou o "caçambeiro" sobre o destino dos resíduos coletados?".	45
Figura 15. Distribuição das áreas cadastradas no município de Leme conforme a atividade.....	46
Figura 16. Distribuição das áreas cadastradas no município de Leme conforme a classificação estabelecida pelo Decreto Estadual nº 59.263/2013.....	47
Figura 17. Áreas de disposição irregular de resíduos de construção civil e volumosos em Leme (SP).	49
Figura 18. Localização dos ecopontos municipais de Leme (SP).....	51
Figura 19. Opinião da população sobre a instalação de ecopontos no município.....	52
Figura 20. Respostas à questão "Até que distância você levaria seus resíduos para o ecoponto?".	53
Figura 21. Ecoponto Municipal 1.	54
Figura 22. Ecoponto Municipal 2.	55
Figura 23. Foto aérea do aterro de inertes da Ecoleme Ambiental.	56
Figura 24. Imagem aérea da usina de reciclagem de RCC BR 189.	57
Figura 25. Fluxograma das etapas de gerenciamento dos resíduos da construção civil conforme normas ABNT NBR 15112:2004, 15113:2004 e 15114:2004.	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Estações pluviométricas cadastradas no site do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) situadas em Leme (SP).	23
Tabela 2. Categorias e respectivos valores de IDHM.	30
Tabela 3. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Leme e do estado de São Paulo.	30
Tabela 4. Componentes de cada um dos indicadores sintéticos que integram o IPRS e suas respectivas contribuições.....	31
Tabela 5. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) 2018 do município de Leme.	32
Tabela 6. Indicadores econômicos de Leme, Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo.	33
Tabela 7. Indicadores de emprego e rendimento de Leme, Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo.	34
Tabela 8. Indicadores vitais e de saúde de Leme, Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo.	35
Tabela 9. Indicadores de educação de Leme e do estado de São Paulo.	36
Tabela 10. Indicadores de habitação e infraestrutura urbana de Leme, Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo.	37
Tabela 11. Classificação dos resíduos da construção civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002.....	38
Tabela 12. Composição dos resíduos da construção civil de acordo com o tipo de atividade....	40
Tabela 13. Empresas de Leme cadastradas na Prefeitura Municipal que prestam serviços de coleta de resíduos da construção civil através de caçambas e número de caçambas registradas por cada empresa.	42
Tabela 14. Informações da área de Leme cuja contaminação apresenta relação com a presença de resíduos sólidos de acordo com o “Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo 2019”.	48
Tabela 15. Alternativas de destinação dos resíduos da construção civil de acordo com a classificação apresentada na Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações.	66
Tabela 16. Diretrizes, ações e metas propostas para o gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) do município de Leme (SP).....	68

LISTA DE SIGLAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ATT	Área de Transbordo e Triagem
CBH-MOGI	Comitê de Bacia Hidrográfica do Mogi-Guaçu
CEPAGRI	Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CTR	Controle de Transporte de Resíduos
DAEE	Departamento de Águas e Energia Elétrica
IAC	Instituto Agrônômico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
IF	Instituto Florestal
IG	Instituto Geológico
IGC	Instituto Geográfico e Cartográfico
IGR	Índice de Gestão de Resíduos
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
ONU	Organização das Nações Unidas
PERS	Plano Estadual de Resíduos Sólidos
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCC	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
RCC	Resíduo da Construção Civil
SAECIL	Superintendência de Água e Esgoto da Cidade de Leme

SEADE

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SNIS

Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	8
2. INTRODUÇÃO	10
3. OBJETIVOS.....	11
3.1. Objetivo geral	11
3.2. Objetivos específicos	11
4. METODOLOGIA	12
5. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL.....	13
6. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LEME.....	16
6.1. Dados gerais, localização e acessos	16
6.2. Histórico do município	17
6.3. Caracterização do meio físico.....	18
6.4. Recursos hídricos.....	20
6.5. Clima.....	23
6.6. Caracterização da vegetação	24
6.7. Uso e ocupação do solo	26
6.8. Caracterização socioeconômica.....	29
6.8.1. Condições de vida.....	30
6.8.2. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)	30
6.8.3. Economia, emprego e rendimento	32
6.8.4. Estatísticas vitais e de saúde.....	35
6.8.5. Educação	36
6.8.6. Habitação e infraestrutura urbana	36
7. CONCEITOS E ASPECTOS LEGAIS	38
8. DIAGNÓSTICO.....	41
8.1. Análise da legislação municipal relacionada ao tema	41
8.2. Geração e transporte dos resíduos da construção civil em Leme.....	42
8.3. Destinação dos resíduos da construção civil: áreas de descarte irregular no município.....	46
8.4. Áreas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes de resíduos da construção civil	51
8.5. Tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil.....	56
9. DIRETRIZES TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS PARA O EXERCÍCIO DAS RESPONSABILIDADES.....	58
9.1. Pequenos geradores	60
9.2. Grandes geradores.....	61

9.3. Transportadores	62
9.4. Áreas de transbordo e triagem	64
9.5. Destinação	65
10. DIRETRIZES, METAS E AÇÕES	67
11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
ANEXO 1 - SUGESTÃO DE ROTEIRO BÁSICO PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL PELOS GRANDES GERADORES	76
ANEXO 2 - MODELO SUGERIDO PARA A ELABORAÇÃO DO CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (CTR)	80

1. APRESENTAÇÃO

A Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, e suas alterações estabelecem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil (RCCs). O Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) é um instrumento para a implementação da gestão desses resíduos, devendo ser elaborado pelos municípios em conformidade com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, deverão constar no Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil:

“I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - o incentivo à re inserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

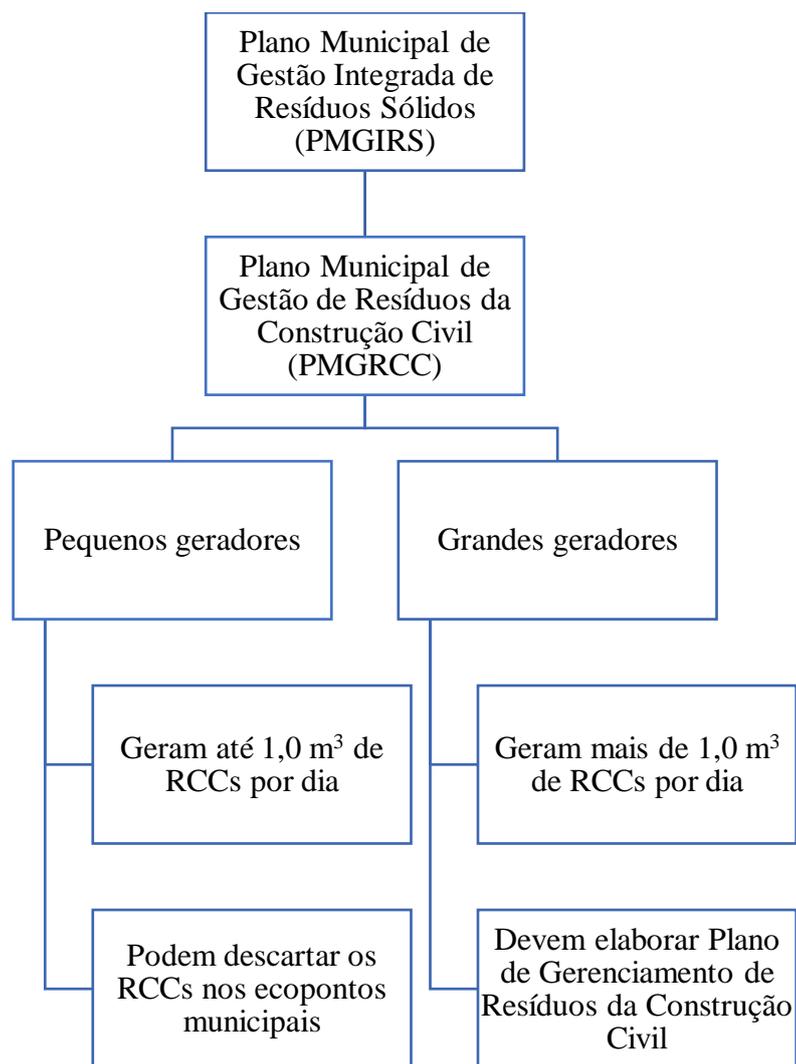
VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.” (CONAMA, 2002).

A elaboração do PMGRCC de Leme visa atender à referida resolução e complementar o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, que foi aprovado pela Lei Municipal nº 3.404, de 08 de abril de 2015, envolvendo pequenos e grandes geradores e está atualmente em fase final de revisão (Figura 1).

Figura 1. Diagrama do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) do município de Leme (SP).



2. INTRODUÇÃO

A construção civil é um segmento fundamental da indústria brasileira, sendo considerada inclusive um indicador do crescimento econômico e social do país. Todavia, também é responsável pela geração de grande quantidade de resíduos (KARPINSK et. al, 2009). Os resíduos da construção civil (RCCs) são classificados, de maneira geral, como de baixa periculosidade e são compostos principalmente por materiais com características químicas e minerais semelhantes a agregados naturais e solos (SÃO PAULO, 2014). O principal impacto causado pelos mesmos se deve ao grande volume gerado. É fundamental lembrar, no entanto, que os RCCs também compreendem outros tipos de resíduos, como, por exemplo, compostos químicos potencialmente tóxicos e embalagens que podem acumular água e favorecer a proliferação de insetos e de outros vetores de doenças (KARPINSK et. al, 2009). Precisam, portanto, ser gerenciados adequadamente para evitar a sua disposição irregular e prevenir a ocorrência de impactos ambientais e de saúde pública.

Para evitar o descarte irregular de RCCs, alguns municípios disponibilizam pontos de entrega voluntária (PEVs) ou ecopontos. Nesses locais, os pequenos geradores podem entregar, de maneira gratuita, até determinada quantidade de resíduos para posterior destinação adequada. Alguns ecopontos também recebem outros tipos de resíduos como os resultantes de podas de árvores e os recicláveis. Quando não há transformação dos resíduos internamente, os ecopontos não precisam de licença ambiental para funcionarem. No entanto, é importante que atendam à norma ABNT NBR 15112:2004, que apresenta diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e volumosos (ABNT, 2004a).

Outro importante instrumento para o gerenciamento dos resíduos da construção civil no âmbito municipal é o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC). Com a elaboração do plano, é possível realizar um diagnóstico da situação atual do gerenciamento de RCCs no município e, a partir deste diagnóstico, propor soluções para as deficiências encontradas, objetivos, metas e ações adequados à realidade local.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

O objetivo do presente Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil é atuar como instrumento para o gerenciamento dos resíduos da construção civil em Leme, atendendo à Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações, à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) e às demais legislações e normas pertinentes.

3.2. Objetivos específicos

- Realizar o diagnóstico do gerenciamento dos resíduos da construção civil em Leme;
- Estabelecer diretrizes, ações e metas para a melhoria do gerenciamento dos resíduos da construção civil no município;
- Indicar os procedimentos necessários para o manejo e a destinação ambientalmente adequados dos resíduos da construção civil gerados pelos pequenos e grandes geradores do município;
- Incentivar práticas mais sustentáveis nas obras realizadas pelo poder público municipal;
- Propor ações de educação ambiental priorizando, nesta ordem, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

4. METODOLOGIA

A elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC) de Leme foi realizada de acordo com as seguintes etapas:

1. Consulta à legislação e às normas técnicas pertinentes;
2. Análise das respostas às questões relacionadas aos resíduos da construção civil na pesquisa de opinião aplicada, entre outubro e dezembro de 2019, a 206 moradores de 65 bairros de Leme;
3. Realização do diagnóstico do município em relação ao gerenciamento dos resíduos da construção civil. Para o diagnóstico, foram efetuados levantamentos em campo; análise das respostas às questões relativas aos resíduos da construção civil na pesquisa de opinião; e análise de dados fornecidos pelas secretarias responsáveis pelos serviços municipais relacionados ao tema. Também foram consultados dados secundários em bancos de dados oficiais (CETESB, IBGE, SEADE, SNIS, entre outros);
4. Proposição de ações e metas a serem cumpridas a curto, médio e longo prazo.

5. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A seguir são apresentadas leis federais, estaduais e municipais, resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) pertinentes ao tema. Não se pretende esgotar a legislação, mas apresentar parte da base legal utilizada como fundamentação para a elaboração deste PMGRCC.

Legislação Federal

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. (Decreto regulamentador nº 4.281, de 25 de junho de 2002).
- Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. (Decreto regulamentador nº 7.217, de 21 de junho de 2010).
- Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. (Decreto regulamentador nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010).

Legislação Estadual

- Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007 - Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.

- Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002 - Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.

Legislação Municipal

- Lei Complementar nº 280, de 28 de março de 2000 - Institui o Plano Diretor de Gestão, Preservação e Proteção do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais do município de Leme.
- Lei Ordinária nº 3.389, de 19 de dezembro de 2014 - Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Leme e dá outras providências.
- Lei Municipal nº 3.404, de 08 de abril de 2015 - Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Leme.
- Lei Complementar nº 789, de 10 de setembro de 2019 – Institui o Plano Diretor do Município de Leme.
- Lei Complementar nº 801, de 12 de dezembro de 2019 - Institui o novo código de posturas do município de Leme e dá disposições correlatas.

Resoluções CONAMA

- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999 - Trata a respeito do licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.

- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 (Alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015) - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

Normas Técnicas da ABNT

- ABNT NBR 13463:1995 - Classifica a coleta de resíduos sólidos urbanos, os equipamentos destinados a esta coleta, os tipos de sistema de trabalho, o acondicionamento destes resíduos e as estações de transbordo.
- ABNT NBR 10004:2004 - Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública para o gerenciamento adequado dos mesmos.
- ABNT NBR 15112:2004 - Determina os requisitos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos.
- ABNT NBR 15113:2004 - Fixa os requisitos mínimos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação de aterros de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes.
- ABNT NBR 15114:2004 - Fixa os requisitos mínimos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação de áreas de reciclagem de resíduos sólidos da construção civil classe A.
- ABNT NBR 15115:2004 - Estabelece os critérios para a execução de camadas de reforço do subleito, sub-base e base de pavimentos, bem como camada de revestimento primário, com agregado reciclado de resíduo sólido da construção civil, denominado “agregado reciclado”, em obras de pavimentação.
- ABNT NBR 15116:2004 - Estabelece os requisitos para o emprego de agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil.

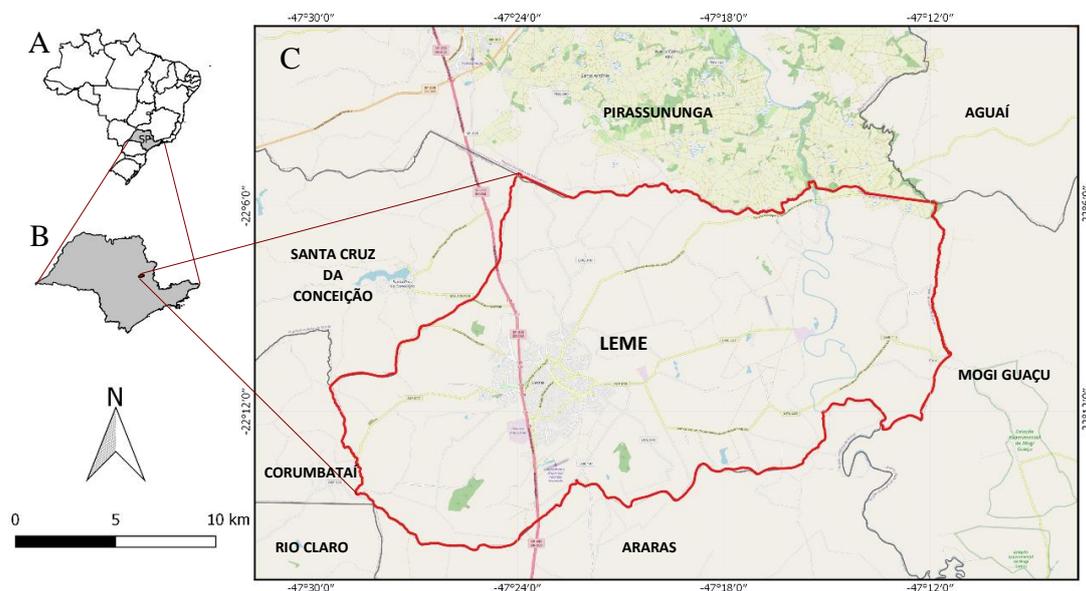
6. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE LEME

A seguir são mostrados dados do município de Leme (SP) conforme caracterização já apresentada na primeira revisão do PMGIRS do município, que foi realizada, em paralelo a este plano, pela mesma equipe técnica.

6.1. Dados gerais, localização e acessos

O município de Leme está localizado na região centro-leste do estado de São Paulo (a 189 km da capital, São Paulo), possui uma área total de 402,87 km² e altitude média de 620 m. A população estimada do município, em 2019, era de 103.391 pessoas (IBGE, 2020). Limita-se ao norte com os municípios de Santa Cruz da Conceição e Pirassununga, a leste com Aguai e Mogi Guaçu, ao sul com Araras e a oeste com Corumbataí e Rio Claro (Figura 2). A principal via de acesso ao município, a partir da capital, é a Rodovia Anhanguera (SP 330).

Figura 2. Localização do município de Leme (SP).



A: Localização do estado de São Paulo no Brasil. B: Localização de Leme no estado de São Paulo. C: Leme e municípios limítrofes.

6.2. Histórico do município

De acordo com o site oficial da Prefeitura Municipal de Leme, a história do município começou no dia 1 de maio de 1875, quando a Companhia Paulista de Estradas de Ferro e o Governo da Província começaram a construção de um ramal da estrada de ferro entre Cordeirópolis (na época, Cordeiros) e Porto Ferreira, passando por Araras e Pirassununga. No dia 30 de setembro de 1877, inaugurou-se a Estação de Manuel Leme. Iniciou-se então uma aglomeração de pessoas em um núcleo formado em um pequeno rancho na Fazenda Palmeiras, onde o português Manoel Gomes Neto montou um comércio (LEME, 2020).

No dia 26 de dezembro de 1889, o governador do estado de São Paulo, Prudente de Moraes, criou o Distrito Policial da Estação de Leme, no município de Pirassununga. Cerca de um ano depois, através do Decreto Estadual nº 124, de 20 de janeiro de 1891, criou-se o Distrito de Paz da Estação Leme. Em 29 de agosto de 1895, através da Lei Estadual nº 358, o distrito foi elevado à categoria de município (LEME, 2020).

6.3. Caracterização do meio físico

Leme situa-se na Bacia Sedimentar do Paraná, próximo ao limite com as unidades metamórficas e intrusivas do Embasamento Cristalino do estado de São Paulo. De acordo com o mapa geológico do estado, o município é composto pelas seguintes unidades litoestratigráficas (CPRM, 2006):

- Formação Serra Geral, rochas intrusivas básicas do Grupo São Bento (K1δsg) - Extensa rede de diques e múltiplos níveis de soleiras intrudidos na pilha sedimentar;

- Depósitos aluvionares (Q2a) - Depósitos nas margens e fundos de canal e nas planícies de inundação de rios resultantes dos processos de erosão, transporte e deposição a partir de áreas-fonte diversas;

- Formação Tatuí, Grupo Guatá (P1tt) - Formada por siltitos e siltitos arenosos, cor cinza, frequente matriz carbonosa, ocasionais fragmentos e níveis de carvão, nódulos de pirita, laminação irregular ou maciço;

- Depósitos colúvio-eluvionares (Qce) - Coberturas areno-argilosas com no máximo 10 m de espessura, desenvolvidas sobre substrato predominantemente arenoso.

Em relação à geomorfologia, conforme indica o Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo, o município está situado na unidade morfoescultural *Depressão Periférica Paulista* e na unidade morfológica *Depressão Moji-Guaçu* (IPT, 1981; ROSS E MOROZ, 1997). Segundo os referidos autores, este relevo é caracterizado por possuir colinas com topos amplos, com altitude variando entre 500 e 700 m, e declividade entre 10 e 20%.

Devido à elevada diversidade de unidades litoestratigráficas e de tipos de relevo na região, há uma significativa variedade de solos em Leme. De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo Revisado e Ampliado, elaborado pelo Instituto Florestal, são encontrados no município: Latossolos Vermelho-amarelos; Latossolos Vermelhos; Argissolos Vermelho-amarelos; Gleissolos Háplicos; Neossolos Quartzarênicos; Neossolos Litólicos; e Nitossolos Vermelhos (ROSSI, 2017). Há, no entanto, uma clara predominância dos latossolos, seguidos pelos argissolos. A seguir é apresentada uma breve descrição dos tipos de solos existentes em Leme (IAC, 2020):

- Latossolos são solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas. São profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou fina (argilosa ou muito argilosa);

- Argissolos são solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes. Esta diferenciação é reconhecida em campo especialmente pelo aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila em profundidade;

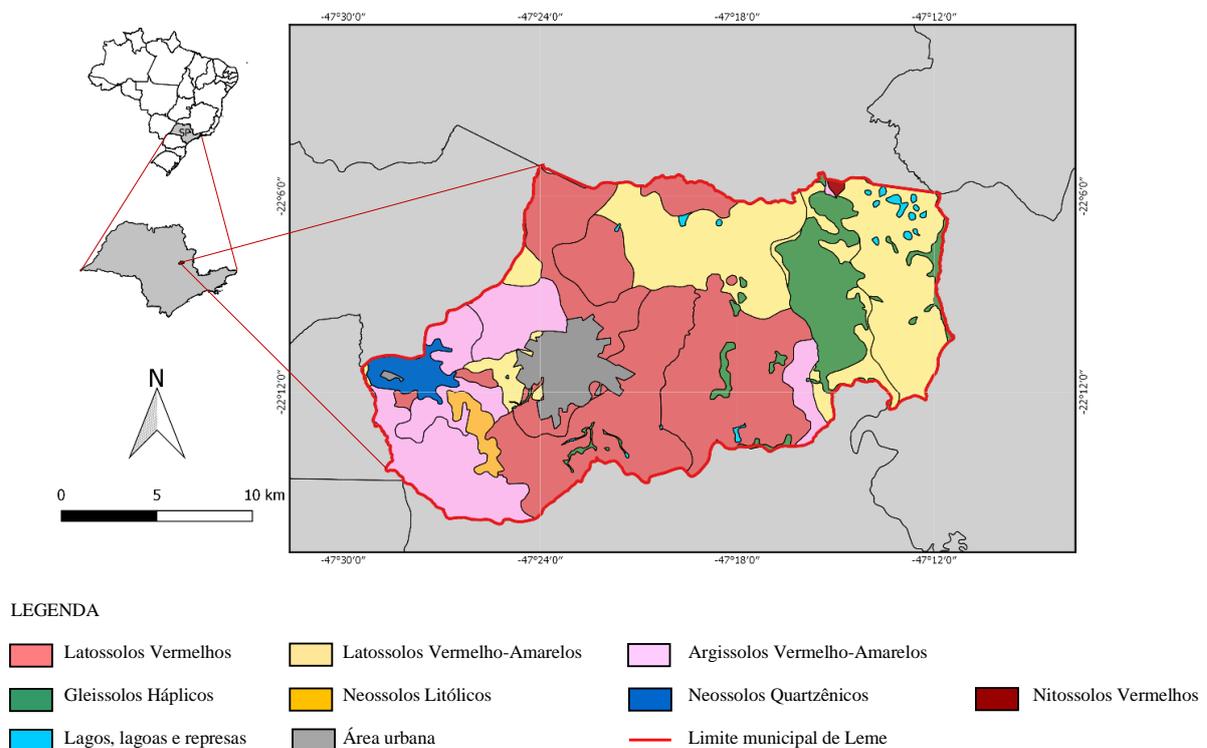
- Gleissolos são solos minerais formados em condições de saturação de água e estão presentes principalmente em planícies ou várzeas inundáveis. Apresentam coloração pouco viva, esmaecida, com tendência às cores acinzentadas. Sua textura é variável (de arenosa à argilosa), e sua fertilidade também (de baixa à elevada), dependendo dos solos do seu entorno e de solos localizados à montante;

- Neossolos são solos com pequeno desenvolvimento pedogenético. Podem ser caracterizados por pequena profundidade (rasos), por predomínio de areias quartzosas ou pela presença de camadas distintas herdadas dos materiais de origem;

- Nitossolos são solos minerais homogêneos, ou seja, têm pequena ou nenhuma diferenciação de cor com a profundidade. São argilosos, com estrutura que favorece a retenção de água, mas que mantém boa drenagem.

A distribuição dos tipos de solo na área do município é apresentada na Figura 3.

Figura 3. Tipos de solo existentes em Leme (SP).



Fonte: Adaptado de ROSSI (2017).

6.4. Recursos hídricos

Leme está localizado na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 09, na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu e sub-bacia do Alto Mogi (CBH-MOGI, 2019). A UGRHI 09 é composta por 38 municípios e concentra 3,53% da população do estado, com 92,5% dos seus habitantes vivendo em área urbana (CETESB, 2019a).

Os principais mananciais superficiais presentes em Leme são o rio Mogi Guaçu (manancial de grande porte), e os ribeirões do Meio e do Roque (mananciais de interesse regional) (CBH-MOGI, 2019). Alguns dos outros cursos d'água que compõem a rede de drenagem natural do município são os córregos Serelepe, Batinga, do Roldão, do Guaratã, da Invernada, do Constantino, Monjolo, Água da Posse, do Açude e do Sapezal (LEME, 2014).

A UGRHI 09 é a que possui o maior número de aquíferos aflorantes, com uma reserva explorável de 24,0 m³/s (CETESB, 2019a). Leme apresenta quatro unidades aquíferas em seu território: Tubarão; Serra Geral Intrusivas, Guarani e o Aquicludo Passa Dois (DAEE et al., 2005).

O Aquífero Tubarão apresenta sua porção aflorante no centro leste do estado de São Paulo. É constituído por rochas que datam do Carbonífero Superior, depositadas em ambiente glacial continental, fluvial e lacustre, e também em ambiente marinho raso. Essas variações tornam esse aquífero extremamente heterogêneo, com difícil definição dos parâmetros hidrogeológicos (CETESB, 2019a).

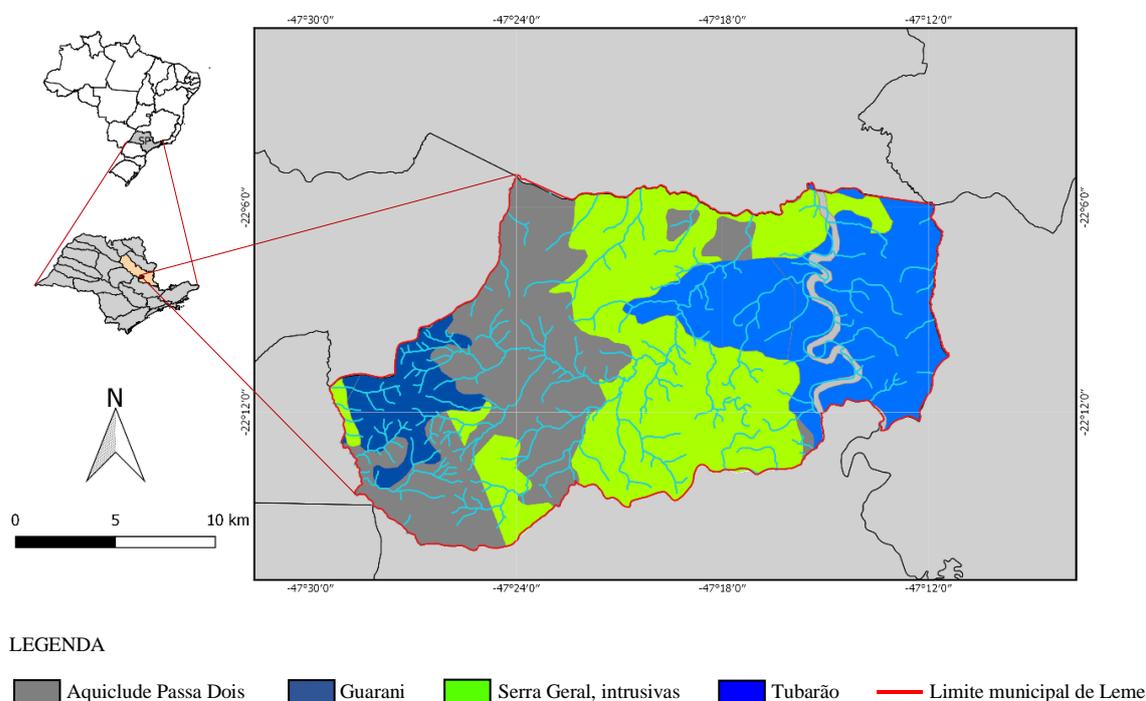
O Aquífero Serra Geral é uma unidade hidrogeológica fraturada, constituído pelos basaltos da Formação Serra Geral, originados a partir de intensa atividade vulcânica. Tem extensão regional, porém com condições aquíferas distintas determinadas por suas discontinuidades (CETESB, 2019a).

O Aquífero Guarani é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo. Está localizado na região centro-leste da América do Sul, abrangendo, no território brasileiro, os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ocorre em 76% do território do estado de São Paulo e sua área de afloramento (cerca de 16.000 km²) está inserida na Depressão

Periférica. É um aquífero granular, homogêneo e regionalmente livre a dominantemente confinado (DAEE et al., 2005). Já o grupo Passa Dois é uma unidade hidrogeológica sedimentar de extensão regional que separa os Aquíferos Tubarão e Guarani. Por se constituir um aquíclode, contém água, mas apresenta permeabilidade extremamente baixa (DAEE et al., 2005).

Na Figura 4, são apresentados os principais cursos de água de Leme, as unidades aquíferas presentes em seu território e a sua localização na UGRHI 09 (área destacada em amarelo no mapa do estado de São Paulo).

Figura 4. Rede hidrográfica superficial e unidades aquíferas de Leme (SP).



Fonte: Adaptado de DAEE et al. (2005).

A captação e o tratamento da água distribuída no município são realizados pela Superintendência de Água e Esgoto da Cidade de Leme (SAECIL). A fonte primária de abastecimento municipal é uma captação superficial no ribeirão do Roque (Figura 5). A água é então direcionada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) municipal e, após tratamento convencional, é distribuída para a população. Nos bairros rurais Taquari Ponte e Cajú, o abastecimento é realizado através de captação de água subterrânea em dois poços profundos. No bairro Taquari, a captação é realizada através de dois poços rasos e

uma mina natural. Nestes casos, a água é somente clorada, armazenada em reservatórios e depois distribuída à população desses bairros (SAECIL, 2020a).

Figura 5. Captação de água superficial da SAECIL no ribeirão do Roque.



Fonte: SAECIL (2020a).

O esgoto do município é coletado através de dois coletores tronco, um que atende à bacia do rio Constantino e do ribeirão do Meio (região norte) e outro que atende à bacia dos córregos Serelepe e Batinga (região sul). O esgoto é então encaminhado à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) municipal, onde o tratamento é realizado através de quatro etapas: gradeamento, desarenação, lagoas de aeração e lagoa de decantação (Figura 6). Após o tratamento, o efluente é clorado e lançado no ribeirão do Meio (SAECIL, 2020b).

Figura 6. Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da SAECIL.



Fonte: SAECIL (2020b).

6.5. Clima

De acordo com a classificação climática estabelecida por Köppen, Leme se enquadra no tipo climático Aw (clima tropical com inverno seco). A temperatura média anual no município é de 21,7 °C, com mínima média de 15,2 °C e máxima média de 28,1 °C (CEPAGRI, 2020). O município possui três estações pluviométricas cadastradas no site do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) (Tabela 1).

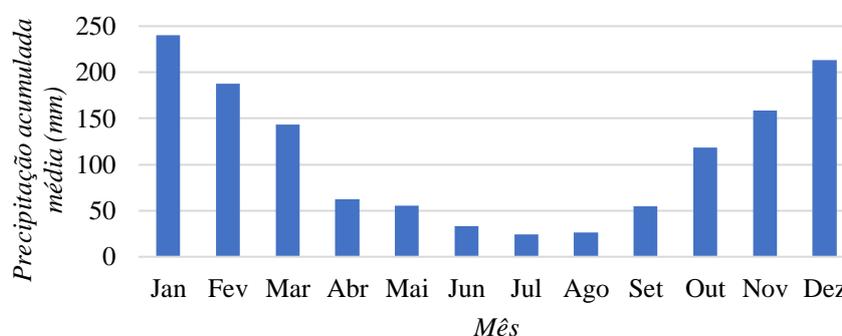
Tabela 1. Estações pluviométricas cadastradas no site do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE) situadas em Leme (SP).

Prefixo	Nome	Altitude (m)	Latitude	Longitude
D4-030	Cresciumal	607	22° 09' 38"	47° 15' 32"
D4-031	Leme (CPEF)	610	22° 11' 00"	47° 23' 00"
D4-050	Fazenda Promissão	680	22° 14' 00"	47° 18' 00"

Fonte: DAEE (2020).

Na Figura 7, é apresentada a precipitação média mensal em Leme entre os anos de 1936 e 2019. Os valores utilizados são originários do banco de dados do posto pluviométrico D4-030, que foi escolhido por apresentar a maior série histórica. Pode-se observar uma variação sazonal, com um período seco entre os meses de abril a setembro e um período chuvoso entre outubro e março. O mês mais seco do ano é julho, com uma precipitação acumulada média de 24 mm, e o mais chuvoso, janeiro, com uma média de 240 mm. A precipitação acumulada média anual no município é de 1.317 mm.

Figura 7. Precipitação acumulada média mensal em Leme (SP) entre os anos de 1936 e 2019.

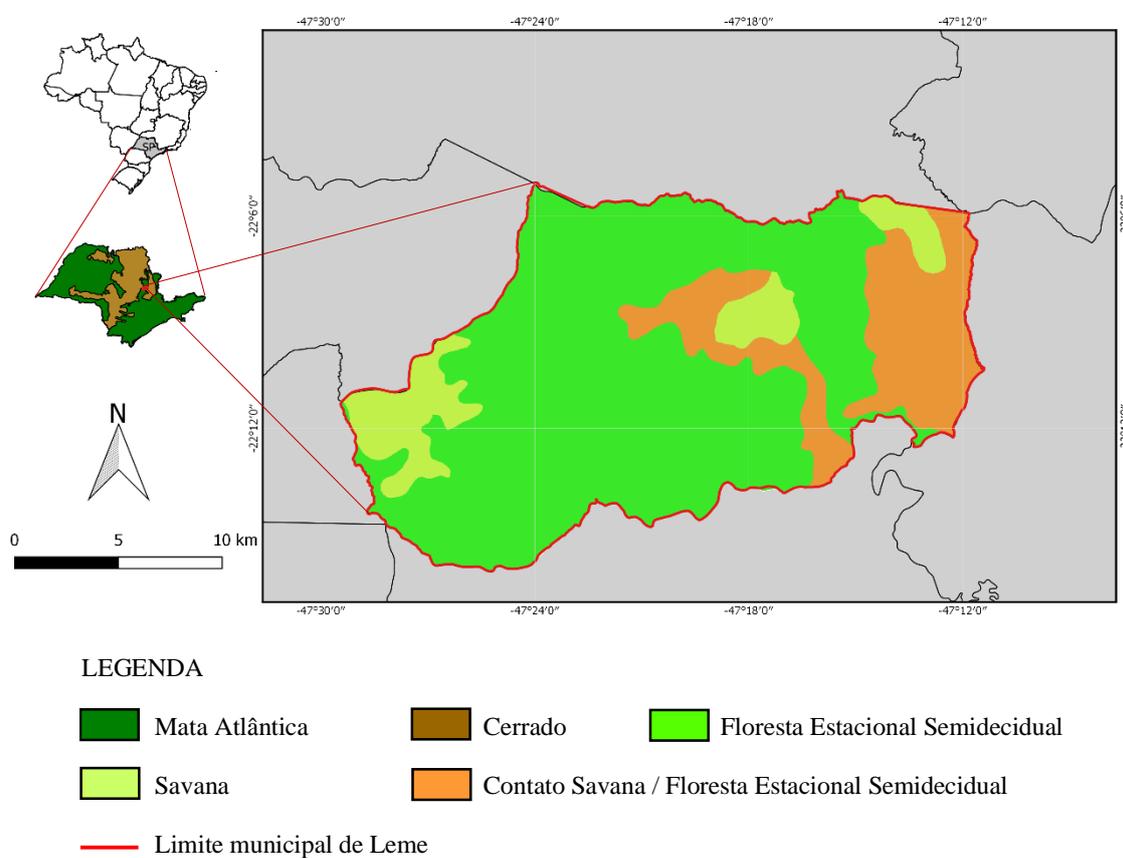


Fonte: DAEE (2020).

6.6. Caracterização da vegetação

Dois tipos de biomas estão presentes em Leme: a mata atlântica e o cerrado, com predomínio do primeiro. De acordo com o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo, são encontradas três regiões fitoecológicas distintas no município: Floresta Estacional Semidecidual, Savana (Cerrado) e Contato Savana (Cerrado)/ Floresta Estacional Semidecidual (Figura 8).

Figura 8. Biomas do estado de São Paulo e regiões fitoecológicas de Leme (SP).



Fonte: Adaptado de SÃO PAULO (2005).

A Floresta Estacional Semidecidual é caracterizada por “dupla estacionalidade climática: uma tropical com período de intensas chuvas de verão, seguidas por estiagens acentuadas; outra subtropical sem período seco, e com seca fisiológica provocada pelo inverno, com temperaturas médias inferiores a 15 °C” (SÃO PAULO, 2005).

Já o cerrado pode ser definido como:

“formação de fisionomia peculiar caracterizada por apresentar indivíduos de porte atrofiado (que podem atingir aproximadamente 6 metros de altura), enfezados, de troncos retorcidos (tortuosos), cobertos por casca espessa e fendilhada, de esgalhamento baixo e copas assimétricas, folhas na maioria grandes e grossas, algumas coriáceas, de caules e ramos encortiçados, com ausência de acúleos e espinhos, bem como de epífitas e lianas” (SÃO PAULO, 2005).

O Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo também apresenta a porcentagem de vegetação natural remanescente em cada município do estado. No primeiro levantamento realizado, foram identificados, em Leme, 604,33 hectares de cobertura de mata (Floresta Estacional Semidecidual), 391,49 hectares de capoeira (Vegetação Secundária da Floresta Estacional Semidecidual) e 69,63 hectares de vegetação de várzea, totalizando apenas 2,69% do território municipal. Observou-se também 230,99 hectares de área reflorestada, o que representa 0,58% da área do município (SÃO PAULO, 2005). Em novo levantamento realizado pelo Instituto Florestal em 2009, foram encontrados 1.957 hectares de vegetação natural em Leme (incluindo formações secundárias), o que representa 4,9% da sua área total (IF, 2009).

6.7. Uso e ocupação do solo

Para facilitar o planejamento e ordenar o processo de expansão territorial, o município de Leme foi dividido em quatro macrozonas com funções complementares: 1. Macrozona de Preservação Ambiental; 2. Macrozona Rural; 3. Macrozona de Adensamento Urbano (área urbana); e 4. Macrozona de Expansão Urbana (Figura 9). Estas, por sua vez, são subdivididas nas seguintes zonas (LEME, 2019a):

1. Macrozona de Proteção Ambiental:
 - I. Zona de Preservação Permanente (ZPP);
 - II. Zona de Uso Sustentável (ZUS).

2. Macrozona Rural:
 - I. Zona Especial de Núcleos Rurais (ZENUR);
 - II. Zona de Proteção de Atividades Agrícolas (ZOPAG).

3. Macrozona de Adensamento Urbano (área urbana):
 - I. Zona Predominantemente Residencial (ZPR);
 - II. Zona Exclusivamente Residencial (ZER);
 - III. Zona Residencial (ZR);
 - IV. Zona de Comércio e de Serviços (ZCS);
 - V. Zona Urbana de Preservação Permanente (ZUPP);
 - VI. Corredor Predominantemente Comercial, de Serviços e Industrial (CSI);
 - VII. Corredor Predominantemente Comercial e de Serviços (CCS);
 - VIII. Zona Exclusivamente Industrial (ZEI);
 - IX. Zona Especial de Interesse Social (ZEIS);
 - X. Zona Predominantemente Industrial (ZPI);
 - XI. Zona Especial de Proteção do Patrimônio (ZEPP).

4. Macrozona de Expansão Urbana:
 - I. Zona de Expansão Urbana (ZEU);
 - II. Zona Especial do Aeroporto (ZEA).

Como pode ser observado na Figura 9, a Macrozona Rural é a que ocupa o maior espaço territorial de Leme, abrangendo 77,71% da área total do município. A Macrozona de Proteção Ambiental ocupa 10,21%; a Macrozona de Adensamento Urbano (perímetro urbano), 9,34%; e a Macrozona de Expansão Urbana, 2,74% (2,09% representada pela Zona de Expansão Urbana e 0,65%, pela Zona Especial do Aeroporto).

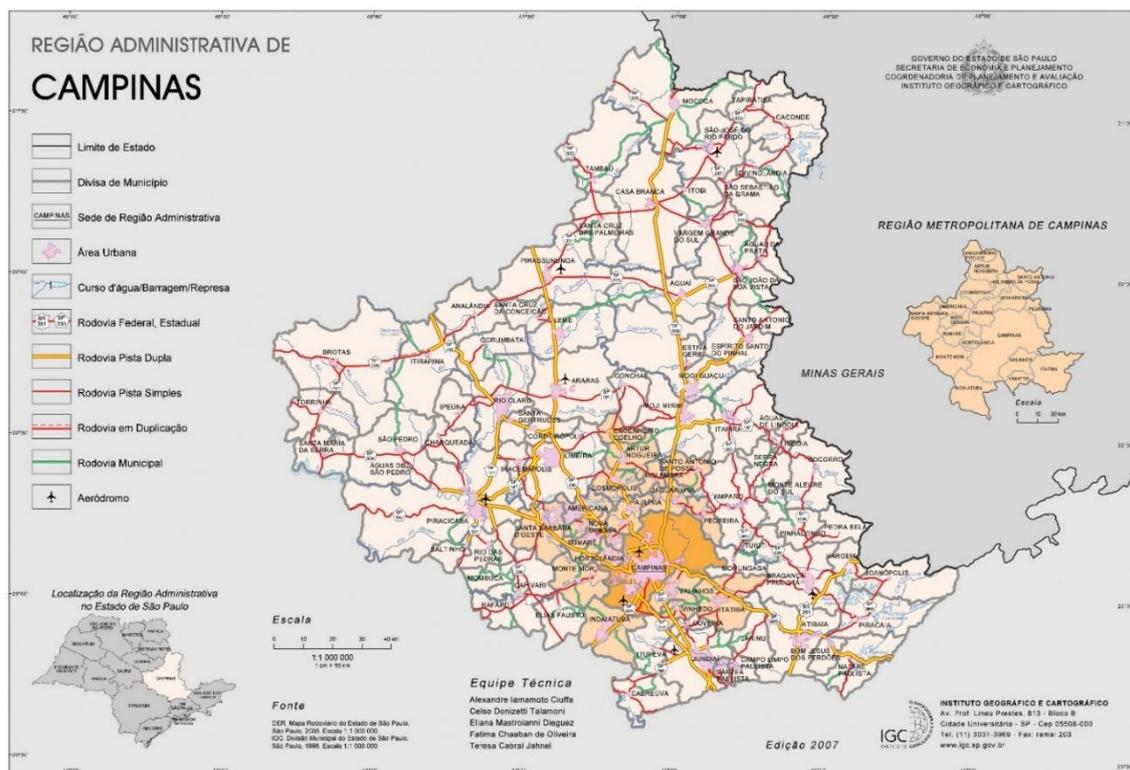
A densidade demográfica média do município, calculada com base no censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010, é de 227,75 hab/km². No entanto, uma vez que 97,9% da população de Leme reside em área urbana, a densidade é bastante diferente nas áreas urbana e rural, variando entre menos de 200 hab/km² na maior parte da área rural a mais de 3.000 hab/km² em parte da área urbana (IBGE, 2011).

6.8. Caracterização socioeconômica

Os aspectos sociais e econômicos são fundamentais para compreender a dinâmica do município. A seguir são apresentados indicadores compilados pela Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) e alguns de outras fontes. Busca-se assim caracterizar aspectos importantes de Leme, abrangendo as condições de vida dos seus habitantes, sua economia e distribuição de renda, as condições de saúde, educação, habitação e infraestrutura urbana.

Para permitir a comparação e um melhor entendimento do papel de Leme em sua região e estado, sempre que possível são apresentados também os indicadores das regiões a que o município pertence: Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo. A Região de Governo de Limeira é integrada por oito municípios: Araras, Conchal, Cordeirópolis, Iracemápolis, Leme, Limeira, Pirassununga e Santa Cruz da Conceição. Já a Região Administrativa de Campinas é composta por 90 municípios, que podem ser identificados na Figura 10 (IGC, 2007).

Figura 10. Mapa da Região Administrativa de Campinas.



Fonte: IGC (2007).

6.8.1. Condições de vida

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é um indicador que considera três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda, variando de 0 a 1 (SEADE, 2020). Quanto mais próximo de 1, melhor é considerado o desenvolvimento humano naquele município. Com base no valor do IDHM, os municípios são classificados em cinco categorias (Tabela 2).

Tabela 2. Categorias e respectivos valores de IDHM.

Categoria	Muito baixo	Baixo	Médio	Alto	Muito alto
Valor do IDHM	De 0,000 a 0,499	De 0,500 a 0,599	De 0,600 a 0,699	De 0,700 a 0,799	De 0,800 a 1,000

Fonte: SEADE (2020).

O IDHM de Leme é de 0,744 (Tabela 3). Este valor é um pouco inferior ao do estado de São Paulo, mas ambos são classificados na categoria alto. De acordo com o valor do IDHM, Leme ocupa a 667^a posição entre os 5.565 municípios brasileiros (PNUD, IPEA e FJP, 2020).

Tabela 3. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Leme e do estado de São Paulo.

Indicador	Unidade	Ano de referência	Leme	Região de Governo de Limeira	Região Administrativa de Campinas	Estado de São Paulo
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	-	2010	0,744	-	-	0,783

Fonte: SEADE (2020).

6.8.2. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

Para apoiar os municípios paulistas na orientação de suas políticas municipais de desenvolvimento social, o estado de São Paulo criou um indicador síntese denominado Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). O IPRS indica o estágio de desenvolvimento de cada município em três dimensões (renda, escolaridade e

longevidade), dividindo os mesmos em cinco grupos: desiguais, dinâmicos, em transição, equitativos e vulneráveis (SEADE, 2019).

Para cada uma das dimensões consideradas para o cálculo do IPRS, o índice apresenta um indicador sintético setorial (Riqueza, Longevidade e Escolaridade), que podem variar em uma escala de 0 a 100. O indicador “Riqueza” é calculado a partir de registros administrativos fornecidos anualmente pelas Secretarias da Fazenda e Planejamento e da Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, do Ministério da Economia e do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). O indicador “Longevidade” emprega projeções populacionais, dados do Registro Civil (de óbitos e nascimentos) e estimativas produzidas pela Fundação Seade. Já o indicador “Escolaridade” utiliza dados provenientes do Censo Escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), órgão ligado ao Ministério da Educação (MEC). Os parâmetros que compõem cada um dos indicadores sintéticos e suas respectivas contribuições são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Componentes de cada um dos indicadores sintéticos que integram o IPRS e suas respectivas contribuições.

Indicador sintético	Componente	Contribuição do componente para o indicador sintético
Riqueza	Produto Interno Bruto (PIB) <i>per capita</i>	25%
	Remuneração dos empregados formais e benefícios previdenciários	25%
	Consumo residencial de energia elétrica	25%
	Consumo de energia elétrica na agricultura, no comércio e nos serviços	25%
Longevidade	Mortalidade perinatal	30%
	Mortalidade infantil	30%
	Mortalidade de pessoas de 15 a 39 anos	20%
	Mortalidade de pessoas de 60 a 69 anos	20%
Escolaridade	Proporção de alunos da rede pública com nível adequado nas provas de língua portuguesa e matemática no 5º ano do ensino fundamental	31%
	Proporção de alunos da rede pública com nível adequado nas provas de língua portuguesa e matemática no 9º ano do ensino fundamental	31%
	Taxa de atendimento escolar na faixa de 0 a 3 anos	19%
	Taxa de distorção idade-série no ensino médio	19%

Fonte: SEADE (2019).

A Tabela 5 apresenta as pontuações obtidas por Leme em 2018 para cada um dos indicadores sintéticos setoriais, as respectivas categorias em que o município se enquadrou e as suas posições relativas no ranking estadual, que é formado pelos 645 municípios paulistas. Também são apresentadas as pontuações do estado de São Paulo e da Região Administrativa (RA) de Campinas, região em que Leme se enquadra.

Tabela 5. Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) 2018 do município de Leme.

	Indicadores sintéticos setoriais		
	Riqueza	Longevidade	Escolaridade
Pontuação de Leme	36	72	64
Pontuação da RA de Campinas	44	75	59
Pontuação do estado de São Paulo	44	72	53
Categoria em que Leme se enquadra	Baixa	Alta	Alta
Posição de Leme ranking estadual	279	304	152

Fonte: SEADE (2019).

Verifica-se que em relação ao indicador riqueza, Leme apresentou pontuação inferior à média do estado e da RA de Campinas, sendo classificado na categoria de baixa riqueza. Leme apresentou alta longevidade, com pontuação igual à do estado, mas inferior à da RA de Campinas. A escolaridade também foi considerada alta no município, sendo superior à média estadual e da RA de Campinas. Assim, em relação ao grupo IPRS, Leme foi classificado entre os municípios equitativos, que possuem baixos níveis de riqueza, mas bons indicadores sociais (índices de longevidade e escolaridade médios ou altos).

6.8.3. Economia, emprego e rendimento

Na Tabela 6, são apresentados indicadores econômicos de Leme, das regiões de governo e administrativa a que ele pertence e do estado de São Paulo. O Produto Interno Bruto (PIB) é um dos principais indicadores econômicos utilizados e representa o total de bens e serviços produzidos em uma determinada localidade durante um período

(geralmente um ano) (SEADE, 2020). Em 2017, a participação do PIB do município de Leme no total do estado de São Paulo foi de 0,14% e o seu PIB *per capita* foi de R\$ 30.302,65/hab/ano, valor inferior ao das regiões a que o município pertence e ao do estado. O setor que mais contribuiu, em 2017, para a composição do PIB foi o de serviços (70,34% do total do valor adicionado), seguido pelo industrial (26,39%) e depois pelo de agropecuária (3,28%). Esta mesma ordem entre os setores é observada nas regiões de governo e administrativa a que Leme pertence e no estado.

Tabela 6. Indicadores econômicos de Leme, Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo.

Indicador	Unidade	Ano de referência	Leme	Região de Governo de Limeira	Região Administrativa de Campinas	Estado de São Paulo
PIB	Mil reais correntes (R\$) por ano	2017	2.978.265,36	27.716.314,50	384.043.647,24	2.119.854.034,99
Participação no PIB do estado de São Paulo	%	2017	0,14	1,31	18,12	100,00
PIB <i>per capita</i>	Reais correntes (R\$) por habitante por ano	2017	30.302,65	41.609,97	56.872,46	48.537,53
Participação dos serviços no total do valor adicionado	%	2017	70,34	65,84	65,92	76,75
Participação da indústria no total do valor adicionado	%	2017	26,39	31,81	32,32	21,21
Participação da agropecuária no total do valor adicionado	%	2017	3,28	2,36	1,76	2,04

Fonte: SEADE (2020).

Em Leme, a participação dos empregos formais da área de serviços no total de empregos formais, em 2018, também foi a maior entre todos os setores (36,88%) (Tabela

7). No entanto, neste caso, a indústria e o comércio apresentaram uma participação muito próxima ao setor de serviços, representando 31,20% e 26,37% do total de empregos formais, respectivamente. O setor de construção contribuiu com 3,09% dos empregos formais daquele ano e o agropecuário, com 2,44%.

A renda *per capita* média dos habitantes de Leme é de R\$ 616,20/hab, mas 19,49% dos domicílios particulares apresentam renda *per capita* de até 1/2 salário mínimo.

Tabela 7. Indicadores de emprego e rendimento de Leme, Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo.

Indicador	Unidade	Ano de referência	Leme	Região de Governo de Limeira	Região Administrativa de Campinas	Estado de São Paulo
Participação dos empregos formais dos serviços no total de empregos formais	%	2018	36,88	37,89	44,70	56,12
Participação dos empregos formais da indústria no total de empregos formais	%	2018	31,20	34,09	28,22	17,50
Participação dos empregos formais da agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura no total de empregos formais	%	2018	2,44	3,88	2,96	2,38
Participação dos empregos formais da construção no total de empregos formais	%	2018	3,09	3,11	3,23	4,09
Participação dos empregos formais do comércio atacadista e varejista e do comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas no total de empregos formais	%	2018	26,37	21,02	20,89	19,91
Rendimento médio do total de empregos formais	Reais correntes (R\$)	2018	2.464,65	2.843,61	3.216,44	3.378,98
Renda <i>per capita</i>	Renda (R\$) por habitante	2010	616,20	749,25	853,85	853,75
Domicílios particulares com renda <i>per capita</i> de até 1/2 salário mínimo	%	2010	19,49	15,33	14,63	18,86

Fonte: SEADE (2020).

6.8.4. Estatísticas vitais e de saúde

Na Tabela 8, são apresentados indicadores vitais e de saúde de Leme. A taxa de natalidade, em 2018, foi de 12,06 nascidos vivos por mil habitantes, valor abaixo do das regiões de governo e administrativa e do estado de São Paulo. A taxa de mortalidade infantil (óbitos de menores de um ano por mil nascidos vivos) foi de 9,20, superior à da Região Administrativa de Campinas, mas inferior à da Região de Governo de Limeira e do estado. Já a taxa de mortalidade na infância (óbitos de menores de 5 anos por mil nascidos vivos), em 2018, foi de 10,03, inferior às taxas das regiões de governo e administrativa e do estado. Em ambos os casos, já se atendeu à meta estabelecida pela Nações Unidas, através dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, de reduzir a mortalidade neonatal a menos de 12 por 1.000 nascidos vivos e a mortalidade de crianças menores de 5 anos a menos de 25 por 1.000 nascidos vivos (ONU, 2020).

Tabela 8. Indicadores vitais e de saúde de Leme, Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo.

Indicador	Unidade	Ano de referência	Leme	Região de Governo de Limeira	Região Administrativa de Campinas	Estado de São Paulo
Taxa de natalidade	Nascidos vivos por mil habitantes	2018	12,06	12,91	13,23	13,77
Taxa de mortalidade infantil	Óbitos de menores de 1 ano por mil nascidos vivos	2018	9,20	9,58	8,62	10,70
Taxa de mortalidade na infância	Óbitos de menores de 5 anos por mil nascidos vivos	2018	10,03	10,62	10,13	12,36
Taxa de mortalidade da população de 15 a 34 anos	Óbitos da população entre 15 e 34 anos por cem mil habitantes nessa faixa etária	2018	108,74	82,32	86,48	100,08
Taxa de mortalidade da população de 60 anos ou mais	Óbitos da população de 60 anos ou mais por cem mil habitantes nessa faixa etária	2018	3.683,14	3.279,52	3.312,51	3.365,17
Leitos SUS (não inclui leitos de UTI)	Coefficiente de leitos gerais ou especializados por mil habitantes	2019	0,77	0,89	1,09	1,18

Fonte: SEADE (2020).

6.8.5. Educação

Em concordância com os resultados do indicador sintético de escolaridade do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) (item 6.8.2 deste plano), os indicadores de educação de Leme apontam que o município apresenta um nível de escolaridade superior à média estadual. As notas obtidas pelos estudantes da rede pública do município nos anos iniciais e finais do ensino fundamental foram, respectivamente, de 7,0 e 5,3, ambas superiores à média do estado de São Paulo (Tabela 9).

Segundo IBGE (2020), em 2018, havia no município 36 escolas públicas de ensino fundamental, com 728 professores e 12.181 alunos matriculados. De ensino médio, eram 15 escolas públicas, com 286 professores e 3.060 alunos matriculados.

Tabela 9. Indicadores de educação de Leme e do estado de São Paulo.

Indicador	Unidade	Ano de referência	Leme	Estado de São Paulo
IDEB – Anos iniciais do ensino fundamental (rede pública)		2017	7,0	6,5
IDEB – Anos finais do ensino fundamental (rede pública)		2017	5,3	4,9
Matrículas no ensino fundamental	Matrículas	2018	12.181	5.367.614
Matrículas no ensino médio	Matrículas	2018	3.060	1.640.170
Docentes no ensino fundamental	Docentes	2018	728	276.171
Docentes no ensino médio	Docentes	2018	286	113.370
Número de estabelecimentos de ensino fundamental	Escolas	2018	36	15112
Número de estabelecimentos de ensino médio	Escolas	2018	15	6492

Fonte: IBGE (2020).

6.8.6. Habitação e infraestrutura urbana

De acordo com os dados compilados pelo SEADE, a porcentagem de domicílios particulares urbanos atendidos por serviço regular de coleta de lixo em Leme é de 99,63%; por abastecimento de água, 99,66%; e por coleta de esgoto sanitário, de 99,28% (Tabela

10). Esses dados são oriundos da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE, que foi publicada em 2010.

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2018, 100% da área urbana de Leme é atendida pelos serviços de coleta regular de lixo e de abastecimento de água e 98,32%, pela coleta de esgoto, sendo tratado 100% do esgoto coletado (SNIS, 2019a, 2019b). Os diagnósticos do SNIS são elaborados com base em dados fornecidos pelos próprios municípios.

Tabela 10. Indicadores de habitação e infraestrutura urbana de Leme, Região de Governo de Limeira, Região Administrativa de Campinas e estado de São Paulo.

Indicador	Unidade	Ano de referência	Leme	Região de Governo de Limeira	Região Administrativa de Campinas	Estado de São Paulo
Coleta de lixo	Nível de atendimento (%)	2010	99,63	99,75	99,69	99,66
Abastecimento de água	Nível de atendimento (%)	2010	99,66	99,25	97,07	97,91
Coleta de esgoto sanitário	Nível de atendimento (%)	2010	99,28	98,77	89,77	89,75

Fonte: SEADE (2020).

7. CONCEITOS E ASPECTOS LEGAIS

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, os resíduos da construção civil são aqueles “gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010). A Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002, e suas alterações estabelecem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão desses resíduos. Segundo a referida resolução, esses resíduos podem ser divididos nas quatro classes apresentadas na Tabela 11 (CONAMA, 2002).

Tabela 11. Classificação dos resíduos da construção civil (RCC) de acordo com a Resolução CONAMA 307, de 5 de julho de 2002.

CLASSE A

Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como os:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.

CLASSE B

Resíduos recicláveis ou reutilizáveis, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso.

CLASSE C

Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação.

CLASSE D

Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.

Fonte: CONAMA (2002).

Os resíduos pertencentes à classe A deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterros de resíduos classe A. Os pertencentes à classe B deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário para a reciclagem futura. Já os pertencentes às classes C e D deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com normas técnicas específicas (CONAMA, 2002).

Devido à diversidade de situações geradoras de RCCs, sua composição é bastante heterogênea. Todavia, com base em sua experiência em diversos municípios, o Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo (CREA-SP) conseguiu inferir uma composição média dos resíduos provenientes da construção civil de acordo com as suas quatro classes (Figura 11) (CREA-SP, 2005). De modo geral, os resíduos classe A e B são predominantes.

Figura 11. Composição média dos resíduos provenientes da construção civil (CREA-SP, 2005).



Fonte: CREA-SP (2005).

O tipo de obra e a atividade relacionada à construção civil também influenciam na composição dos resíduos, como pode ser observado na Tabela 12.

Tabela 12. Composição dos resíduos da construção civil de acordo com o tipo de atividade.

Tipo de resíduo	Porcentagem de resíduos de acordo com a atividade (%)				
	Trabalhos rodoviários	Escavações	Sobras de demolições	Obras diversas	Sobras de limpeza
Concreto	48,0	6,1	54,3	17,5	18,4
Tijolo	-	0,3	6,3	12,0	5,0
Areia	4,6	9,6	1,4	3,3	1,7
Solo, poeira, lama	16,8	48,9	11,9	16,1	30,5
Rocha	7,0	32,5	11,4	23,1	23,9
Asfalto	23,5	-	1,6	-	0,1
Metais	-	0,5	3,4	6,1	4,4
Madeira	0,1	1,1	7,2	19,3	10,5
Papel / Material orgânico	-	1,0	1,6	2,7	3,5
Outros	-	-	0,9	0,9	2,0

Fonte: Levy (1997) *apud* Santos (2009).

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019, foram coletadas pelos municípios, no ano de 2018, mais de 44,5 milhões de toneladas de resíduos da construção civil. Considerando apenas a região sudeste, foram coletadas 63.679 ton/dia, o que representa 60,1% do total de resíduos sólidos urbanos coletados na região. Vale ressaltar, no entanto, que, na área de construção civil, o responsável por recolher os resíduos é o gestor da obra. Inclusive, segundo o Art. 20 da PNRS, as empresas de construção civil estão sujeitas à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos próprio. Assim, segundo a ABRELPE, esses números refletem em sua maioria apenas o que foi abandonado em vias e logradouros públicos, sendo coletado pelo poder público municipal e, portanto, é bastante inferior ao total de resíduos de construção civil gerados anualmente no país (ABRELPE, 2019).

8. DIAGNÓSTICO

8.1. Análise da legislação municipal relacionada ao tema

Leme não possui atualmente legislação específica em relação aos resíduos da construção civil. A temática é abordada nas leis municipais apresentadas a seguir.

A Lei Complementar nº 280, de 28 de março de 2000, institui o Plano Diretor de Gestão, Preservação e Proteção do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais de Leme. É possível verificar que, desde fevereiro de 1999, já eram observadas disposições irregulares de entulho em diversas áreas do município. Ressalta-se na lei a importância de se realizar um diagnóstico dessas áreas e de promover ações de educação ambiental para conscientizar a população (LEME, 2000).

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Leme, instituído pela Lei Ordinária nº 3.389, de 19 de dezembro de 2014, e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Leme, aprovado pela Lei Municipal nº 3.404, de 08 de abril de 2015, abordam a questão dos resíduos da construção civil em seus diagnósticos e também nas metas e objetivos estabelecidos (LEME, 2014, 2015).

O Novo Código de Posturas de Leme (Lei Complementar nº 801, de 12 de dezembro de 2019) apresenta as regras para a disposição final dos chamados entulhos, para a utilização de caçambas e para o transporte dos resíduos; as responsabilidades dos transportadores; e as sanções previstas no caso de descumprimento das regras estabelecidas. O seu Capítulo III aborda especificamente a limpeza de terrenos baldios e estabelece sanções, incluindo multa, para os proprietários de terrenos que estejam localizados na área urbana do município e que apresentem disposição de entulhos e resíduos de maneira geral (LEME, 2019b).

O Plano Diretor do Município de Leme (Lei Complementar nº 789, de 10 de setembro de 2019) aborda a questão dos resíduos da construção civil no Título V (“Da Política Urbanística e Ambiental”) (LEME, 2019c).

8.2. Geração e transporte dos resíduos da construção civil em Leme

Segundo o Plano Municipal de Saneamento Básico, em 2012, foram gerados em Leme cerca de 600 ton/mês de resíduos da construção civil (LEME, 2014). Atualmente, há 95 construtoras cadastradas na Prefeitura Municipal. Porém, não há exigência por parte da prefeitura de elaboração e implantação de Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil por parte dos grandes geradores para a obtenção de alvará de aprovação de novas edificações ou reformas.

O transporte dos resíduos de construção civil produzidos por pequenos e grandes geradores do município geralmente é realizado por empresas que alugam caçambas. De acordo com o Art. 44 do Novo Código de Posturas, as pessoas jurídicas interessadas em prestar o serviço de aluguel de caçambas deverão cadastrar o número de caçambas de sua propriedade junto à prefeitura. Devem também atualizar o referido acervo nos casos de aquisições supervenientes e/ou de deterioração ou inutilização dos bens já cadastrados (LEME, 2019b). Em julho de 2020, havia sete empresas que realizavam esse serviço cadastradas oficialmente no Núcleo de Cadastro Mobiliário da Prefeitura Municipal de Leme (Tabela 13).

Tabela 13. Empresas de Leme cadastradas na Prefeitura Municipal que prestam serviços de coleta de resíduos da construção civil através de caçambas e número de caçambas registradas por cada empresa.

Empresa	CNPJ	Número de caçambas
BR 189 Ambiental Meio Ambiente EIRELI ME	11.458.024/0001-05	20
L e L Brazil Construção LTDA ME	13.623.440/0001-47	30
Almeida & Souza Estruturas e Fixações LTDA	17.663.867/0001-20	30
Glaciene Ines Rivera Bueno de Camargo	18.208.607/0001-27	30
Antonio Paulo Benedito Leme ME	56.866.726/0001-66	48
J. D. Locações e Construções EIRELI ME	21.656.932/0001-67	48
Sergio Felicio Zanobia Filho ME	14.159.293/0001-69	146

Fonte: Núcleo de Cadastro Mobiliário da Prefeitura Municipal de Leme.

As características mínimas dessas caçambas, as regras para a sua utilização e as responsabilidades dos transportadores são o assunto da Seção V do Capítulo II (“Caçambas e congêneres de coleta de entulho”) do Novo Código de Posturas de Leme. Conforme indica o referido código, as caçambas em utilização deverão ser colocadas ao meio fio, com um distanciamento mínimo de 20 cm e máximo de 40 cm deste, obrigatoriamente do mesmo lado do imóvel do usuário (Figura 12). Excepcionalmente, a Prefeitura Municipal pode autorizar a sua colocação do outro lado da via pública (LEME, 2019b).

Figura 12. Caçamba com resíduos de construção civil.



Fonte: Autores.

Os requisitos das caçambas utilizadas em Leme são apresentados a seguir:

“Art. 45 As caçambas utilizadas neste tipo de atividade deverão preencher os seguintes requisitos:

I. Ter no mínimo 04 (quatro) sinalizadores refletivos na tonalidade vermelha (tipo olho de gato), ou outra sinalização visível a noite, afixados nas partes dianteiras e traseiras, em ângulo de flexibilidade ao fecho de luz projetada pelos faróis de veículos em trânsito;

II. Ter perfurações, no mínimo, nos 04 (quatro) cantos de sua base, a fim de escoar as águas provenientes de chuva, evitando deposição e conseqüentemente, a proliferação de agentes nocivos à saúde pública;

III. Possuir nas laterais, no mínimo, o nome e o endereço da empresa proprietária, assim como o número do telefone e da caçamba pintados em cores destacadas;

IV. Ter no máximo as seguintes dimensões:

a) comprimento de 4,00m (quatro metros);

- b) largura de 2,20m (dois metros e vinte centímetros);
- c) altura de 2,00m (dois metros).
- V. Estar em perfeito estado de conservação sob pena de apreensão e ou proibição de colocação em vias públicas.
- VI. O local de armazenamento somente poderá entrar em funcionamento após estar licenciado pela CETESB e demais órgãos ambientais.
- VII. Ser de chapa lisa, sem rebarbas, sem parafusos aparentes ou qualquer outro elemento que possa causar risco a população ou prejudique a aferição de capacidade volumétrica.” (LEME, 2019b).

Foram realizadas, durante pesquisa de opinião, duas perguntas relacionadas ao uso de caçambas para a coleta e o transporte dos resíduos da construção civil. Mais de 60% dos entrevistados (63,2%) afirmaram já ter utilizado o serviço particular de caçambeiros. Destes 63,2%, apenas 13,8% já questionou o caçambeiro sobre o destino dado aos resíduos coletados (Figuras 13 e 14). Em relação aos destinos informados pelos caçambeiros, foram apresentadas as seguintes respostas: terreno próprio, ecoponto do município, vendem para aterros, pagam para descartar em terrenos de terceiros e “lixão”. A última resposta foi apresentada por dois entrevistados. Embora possivelmente o caçambeiro tenha usado o termo incorretamente, é um indicativo de que os resíduos são levados para locais inadequados.

Figura 13. Porcentagem da população que já utilizou os serviços de caçamba particulares no município.

Você já utilizou os serviços de caçamba particulares no município?

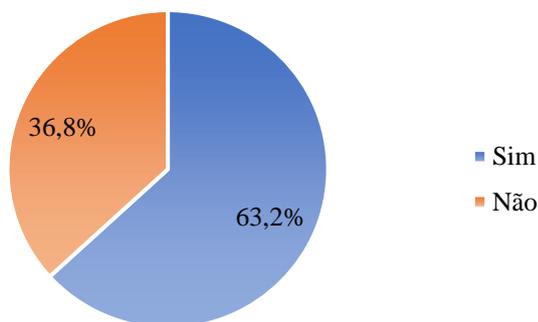
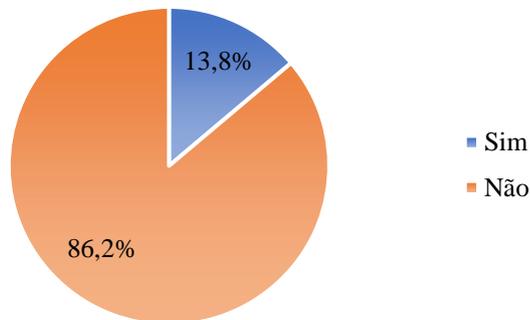


Figura 14. Resposta à questão "Você já questionou o "caçambeiro" sobre o destino dos resíduos coletados?".

Você já questionou o "caçambeiro" sobre o destino dos resíduos coletados?

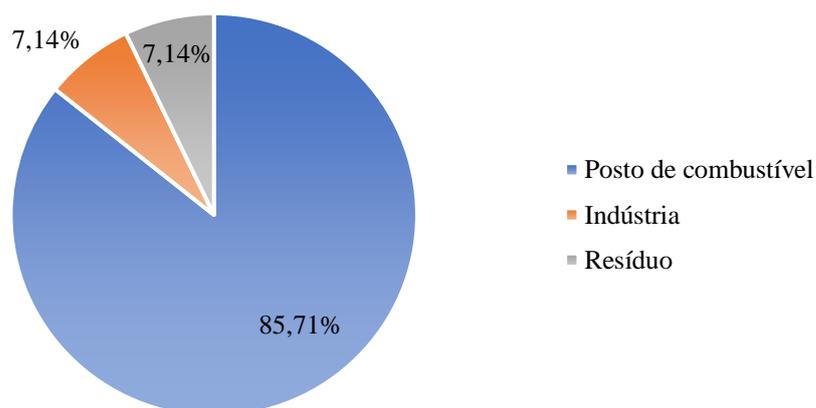


A retirada e o transporte dos entulhos depositados nas caçambas deverão ser feitos criteriosamente pela empresa autorizada responsável, sendo vedada a disposição dos resíduos nos leitos dos rios, córregos, mananciais e/ou em suas faixas de proteção, bem como em imóveis municipais, rodovias e terrenos baldios localizados em Leme (LEME, 2019b). Verifica-se, no entanto, que há disposição irregular de resíduos volumosos (sofás e móveis de maneira geral) e de construção civil em diversos terrenos do município.

8.3. Destinação dos resíduos da construção civil: áreas de descarte irregular no município

De acordo com o “Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo”, emitido pela CETESB em dezembro de 2019, há em Leme 14 áreas cadastradas no sistema de gerenciamento de áreas contaminadas no estado. Assim como no estado de São Paulo, a principal fonte de contaminação cadastrada em Leme são os postos de combustíveis (85,7%). Apenas um caso foi associado à indústria e um à gestão de resíduos sólidos (Figura 15). No entanto, a área cuja fonte de contaminação registrada é a disposição de resíduos sólidos não está relacionada aos resíduos da construção civil.

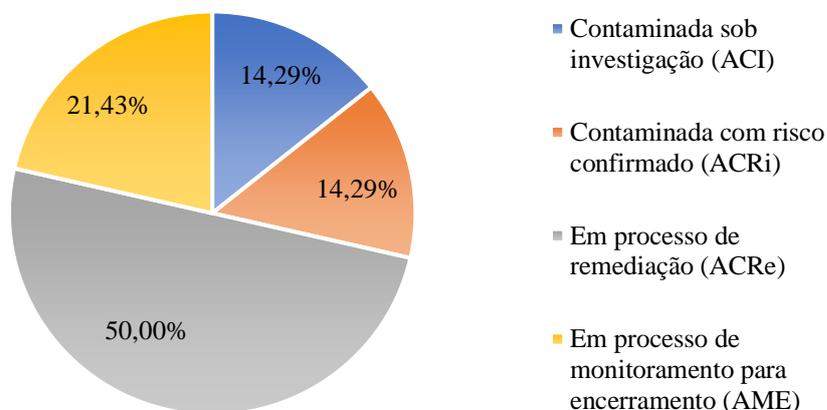
Figura 15. Distribuição das áreas cadastradas no município de Leme conforme a atividade.



Fonte: CETESB (2019b).

Em relação à classificação da área, 50% das áreas cadastradas em Leme estão em processo de remediação; 21,4%, em processo de monitoramento para encerramento; 14,3% são áreas contaminadas sob investigação e 14,3%, áreas contaminadas com risco confirmado (CETESB, 2019b) (Figura 16).

Figura 16. Distribuição das áreas cadastradas no município de Leme conforme a classificação estabelecida pelo Decreto Estadual nº 59.263/2013.



Fonte: CETESB (2019b).

A única área de Leme cadastrada no sistema cuja fonte potencial de contaminação foi uma instalação para a destinação de resíduos é o Aterro Sanitário Municipal de Leme. A disposição final de resíduos sólidos, mesmo quando são aplicadas medidas de controle, é considerada uma atividade potencialmente poluidora. Quando a disposição é realizada de maneira inadequada (por exemplo, quando ocorre a disposição diretamente no solo, sem impermeabilização da base), o risco de contaminação é ampliado.

A contaminação observada nesta área provavelmente está relacionada ao período em que os resíduos foram dispostos no aterro controlado que operou entre 1997 e 2009 e ao período em que os resíduos foram dispostos diretamente no solo na área do fundo da propriedade entre outubro de 2016 e março de 2018. Os aterros controlados eram autorizados no Brasil e vistos como uma alternativa aos antigos lixões. No entanto, atualmente é considerada uma forma inadequada de disposição final de resíduos uma vez que não apresenta impermeabilização da base e outros tipos importantes de controle.

As informações sobre esta área, disponibilizadas no cadastro de áreas contaminadas do estado, são apresentadas na Tabela 14. A área foi classificada como contaminada sob investigação (ACI), ou seja, por meio de investigação confirmatória, foram encontradas no local concentrações de contaminantes que colocam, ou podem colocar, em risco os bens a proteger (CETESB, 2019b). O impacto foi verificado na água subterrânea, sendo observada a presença de alguns metais e um solvente halogenado. As

etapas de gerenciamento já desenvolvidas foram a avaliação preliminar, as investigações confirmatória e detalhada.

Tabela 14. Informações da área de Leme cuja contaminação apresenta relação com a presença de resíduos sólidos de acordo com o “Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo 2019”.

Área	Aterro municipal de Leme
Atividade	Resíduo
Localização	Fazenda Santa Ignácia - Estrada Municipal Luiz Fernando Marchi, km 10
Classificação segundo o Decreto Estadual 59.263/2013	Contaminada sob investigação (ACI)
Etapas do gerenciamento desenvolvidas	Avaliação preliminar Investigação confirmatória Investigação detalhada
Fontes de contaminação	Descarte / disposição de resíduos
Meio impactado	Água subterrânea
Grupos de contaminantes	Metais Solventes halogenados

Fonte: CETESB (2019b).

As áreas de descarte irregular de resíduos sólidos presentes no município de Leme, embora não estejam cadastradas no sistema de gerenciamento de áreas contaminadas da CETESB, também podem ser consideradas passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos e precisam de atenção. Alguns dos locais com descarte irregular de resíduos observados no município são apresentados na Figura 17. Nesses locais, verifica-se uma predominância de resíduos da construção civil e alguns resíduos volumosos (por exemplo, sofás e móveis de maneira geral).

Figura 17. Áreas de disposição irregular de resíduos de construção civil e volumosos em Leme (SP).



Fonte: Autores.

No Art. 75 do Novo Código de Posturas do Município de Leme, “fica instituída a obrigatoriedade a todos os proprietários de terrenos que estejam localizados na malha urbana da cidade, de os manterem conservados, livres de mato, lixo e entulhos de qualquer origem.”. A fiscalização desses locais é realizada pelo Núcleo de Fiscalização e Posturas da Prefeitura Municipal de Leme. Eles são identificados através de vistorias periódicas ou a partir de denúncias realizadas pelos munícipes. No caso de comprovação de disposição irregular de resíduos, o proprietário do terreno ou imóvel é notificado, tendo

um prazo de 15 dias para realizar a limpeza e regularização da situação. Caso o serviço não seja realizado no prazo, a prefeitura efetua a limpeza do local e as despesas são repassadas ao proprietário. Além disso, o proprietário é autuado e multado de acordo com os valores estabelecidos no Código de Posturas (LEME, 2019b).

8.4. Áreas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes de resíduos da construção civil

Para minimizar o descarte irregular de resíduos da construção civil, a prefeitura inaugurou em 2017 dois ecopontos para o descarte gratuito de pequenas quantidades de resíduos da construção civil, volumosos (por exemplo, móveis) ou de podas de árvores. Ambos os ecopontos são gerenciados pela Secretaria de Serviços Municipais. O Ecoponto 1 está localizado na Rua Ângelo Nivaldo Madella, ao lado do reservatório de água do bairro São Joaquim (saída para o bairro Taquari) e o Ecoponto 2, na Rua Waldemar de Souza, Jardim Empyreo (Figura 16). Ocasionalmente, há também a coleta de resíduos da construção civil ou volumosos pela Secretaria de Serviços Municipais através de agendamento prévio ou durante campanhas municipais específicas como as de prevenção à dengue, por exemplo.

Figura 18. Localização dos ecopontos municipais de Leme (SP).



Fonte: Google Earth.

Os resíduos depositados nos ecopontos são então destinados ao aterro de resíduos inertes da Ecoleme Ambiental. Atualmente, não há uma estimativa da quantidade de resíduos da construção civil gerados no município, nem nas obras realizadas pela

prefeitura. Em média, são destinados para o aterro de inertes 3.800 m³ de resíduos/mês provenientes dos ecopontos municipais. Esses resíduos, no entanto, incluem além dos resíduos de construção civil e volumosos, os de limpeza urbana e outros tipos de resíduos levados até o ecoponto pela população.

Durante a pesquisa de opinião realizada com os munícipes, 59,7% dos entrevistados afirmaram achar extremamente importante a instalação de ecopontos no município, 36,9% acha bom e apenas 3,4% acha desnecessário (Figura 19). Quando questionados até que distância cada um levaria os resíduos até o ecoponto, a opção com o maior número de resposta foi “até 1 km da minha residência”, representando 37,9% das respostas (Figura 20). Contudo, vale ressaltar que ao responder a esta questão a maioria dos entrevistados pensou apenas no trabalho para levar o resíduo, mas não na questão de ter um depósito de resíduos próximo a sua residência. Tanto que, ao serem questionados sobre o destino dos resíduos da construção civil levados por transportadores (“caçambeiros”) contratados, alguns afirmaram que pedem para o caçambeiro levar os resíduos para longe de suas casas. Um dos entrevistados inclusive citou que pediu para que o transportador levasse os resíduos “para fora da cidade”.

Figura 19. Opinião da população sobre a instalação de ecopontos no município.

Qual a sua opinião sobre a instalação de ecopontos no município?

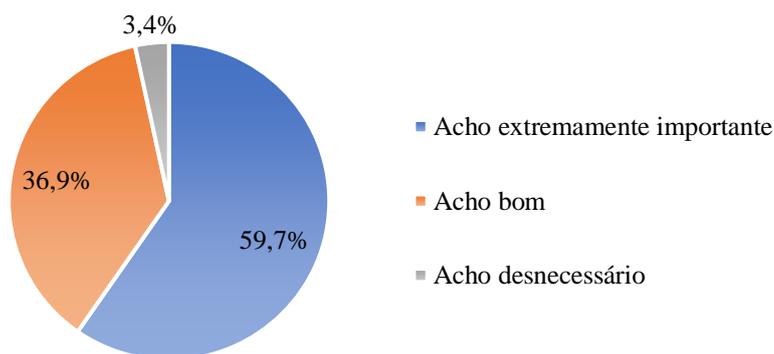
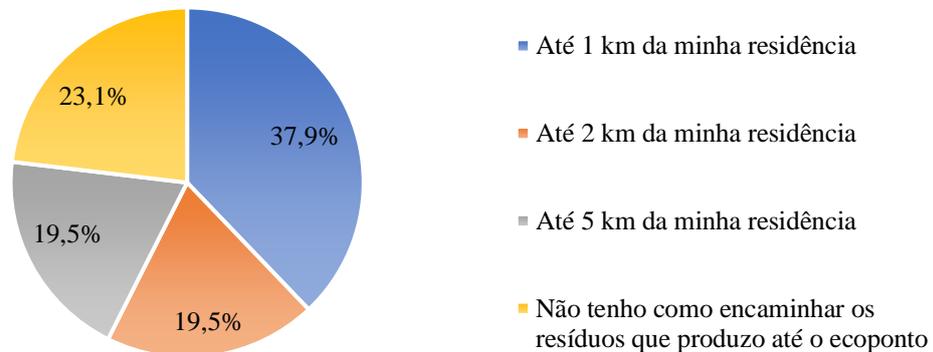


Figura 20. Respostas à questão "Até que distância você levaria seus resíduos para o ecoponto?".

Até que distância você levaria seus resíduos para o ecoponto?



Os ecopontos que não realizam transformação (beneficiamento) de resíduos, como é o caso dos existentes no município, não necessitam de licenciamento ambiental. No entanto, devem atender às diretrizes para projeto, implantação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e volumosos apresentadas na norma ABNT NBR 15112:2004 (ABNT, 2004a). Como pode ser observado nas fotos dos ecopontos 1 (Figura 21) e 2 (Figura 22) de Leme, eles apresentam uma série de inadequações. Não há cercamento; não são impermeabilizados; não apresentam separação entre os resíduos; não há registro do que é entregue; não há controle do volume disposto por cada munícipe e nem do tipo de resíduo depositado no local, sendo observados resíduos não permitidos (por exemplo, orgânicos e pneus).

Figura 21. Ecoponto Municipal 1.



Fonte: Autores.

Figura 22. Ecoponto Municipal 2.



Fonte: Autores.

8.5. Tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil

Conforme indicado no Art. 50 do Novo Código de Posturas, o descarte dos resíduos da construção civil em Leme deve ser realizado em local próprio e devidamente licenciado (LEME, 2019b). Atualmente, no município, há dois aterros de inertes particulares com licenças de operação: Ecoleme Ambiental (Figura 23) e Antonio Paulo Benedito Leme ME.

Figura 23. Foto aérea do aterro de inertes da Ecoleme Ambiental.



Fonte: Academia da Força Aérea (AFA) de Pirassununga (SP).

Também há no município uma usina de processamento de resíduos da construção civil privada pertencente à empresa BR 189 Ambiental Meio Ambiente EIRELI. A partir da reciclagem de resíduos Classe A, a BR 189 produz e comercializa cacos de piso ou telha moídos, britas de diferentes tamanhos e areia. No entanto, em julho de 2020, a usina de processamento da BR 189 não estava operando, sem previsão de retorno das atividades (Figura 24).

Figura 24. Imagem aérea da usina de reciclagem de RCC BR 189.



Fonte: Google Earth.

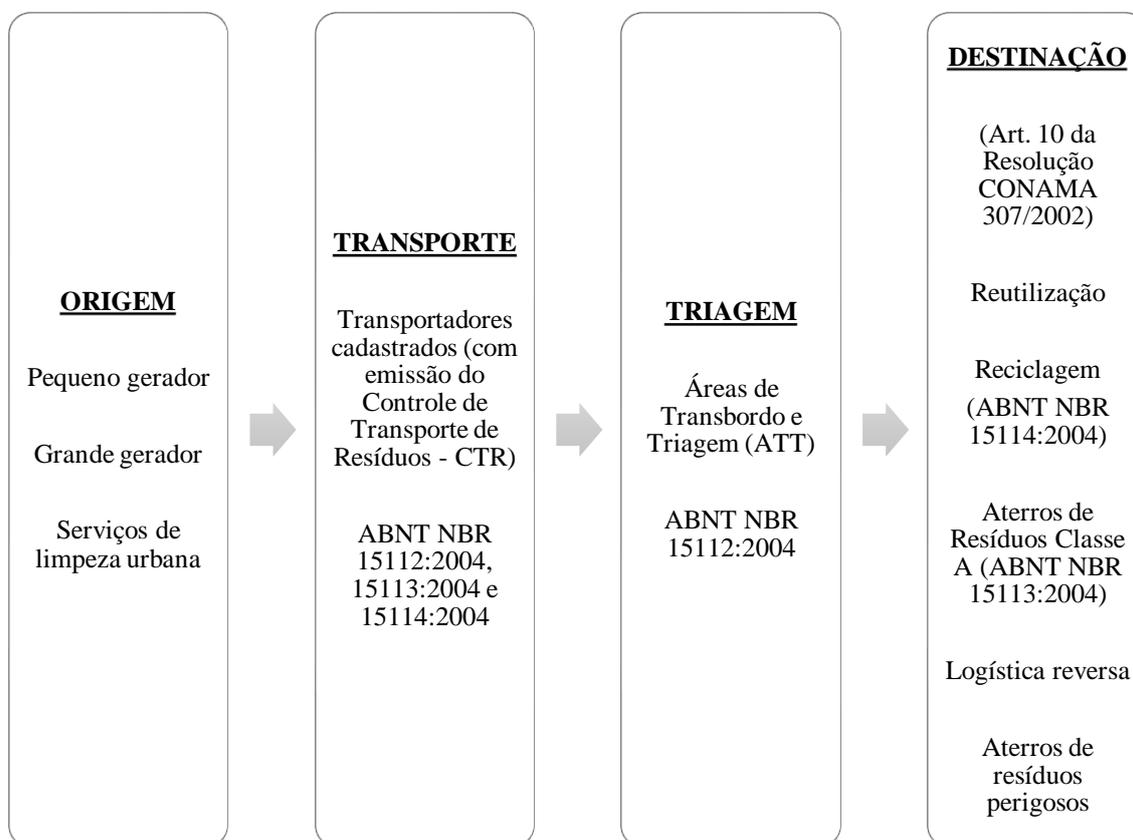
9. DIRETRIZES TÉCNICAS E PROCEDIMENTOS PARA O EXERCÍCIO DAS RESPONSABILIDADES

O gerenciamento dos resíduos sólidos é definido pela Resolução CONAMA 307/2002 como:

“conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, de acordo com plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou com plano de gerenciamento de resíduos sólidos.” (CONAMA, 2002).

A Figura 25 apresenta, de maneira simplificada, as etapas do gerenciamento dos resíduos da construção civil. Para o adequado planejamento desse gerenciamento, é fundamental considerar as particularidades de cada etapa, observando sempre a legislação e as normas técnicas pertinentes.

Figura 25. Fluxograma das etapas de gerenciamento dos resíduos da construção civil conforme normas ABNT NBR 15112:2004, 15113:2004 e 15114:2004.



As edições das normas da ABNT indicadas na Figura 25 e nos demais itens deste PMGRCC estavam em vigor no momento da publicação do mesmo. Como toda norma está sujeita a revisão, recomenda-se consultar o site da ABNT para verificar alguma possível alteração, devendo-se sempre utilizar a versão em vigência da norma.

Os geradores são definidos pela Resolução CONAMA 307/2002 como pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem resíduos da construção civil, podendo ser classificados como pequenos ou grandes de acordo com o volume de resíduos gerado. Como afirma CREA-SP (2005), é importante que, progressivamente, os projetos na área de construção civil contemplem os aspectos ambientais, visando à minimização dos desperdícios já na etapa de geração. Busca-se assim não somente diminuir os impactos ambientais gerados nessa atividade, mas também reduzir os custos finais do empreendimento.

Ao poder público municipal cabe disciplinar, regulamentar e fiscalizar a atividade dos agentes privados, além de implantar serviços para a manutenção da limpeza pública, criando condições para que os pequenos geradores possam exercer a sua responsabilidade em condições compatíveis com a sua situação socioeconômica (CREA-SP, 2005). Além de atuar como gerador em obras públicas, o poder público municipal, através dos serviços de limpeza urbana, também coleta os resíduos dispostos de maneira irregular na área do município quando o proprietário do terreno não faz a remoção e a destinação adequadas após notificação. As responsabilidades e diretrizes para os pequenos e grandes geradores e para as demais etapas do gerenciamento dos resíduos da construção civil são apresentadas nos itens a seguir.

9.1. Pequenos geradores

No âmbito do presente PMGRCC, consideram-se como pequenos geradores as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram a quantidade máxima de 1,0 m³ de resíduos da construção civil por dia. Com base na legislação, nas normas pertinentes e em SindusCon-SP (2014a), foram estabelecidas as seguintes etapas a serem adotadas pelo pequeno gerador do município para o bom gerenciamento dos resíduos da construção civil gerados em sua obra:

1. Caracterizar e quantificar os resíduos que serão gerados conforme classificação apresentada na Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações;
2. Verificar as possibilidades de reaproveitamento e reciclagem dentro do canteiro de obras;
3. Planejar acessos, fluxos internos, local e forma de acondicionamento temporário e final dos resíduos no canteiro de obras;
4. Selecionar empresa(s) para o transporte dos resíduos por classe que estejam registradas na Prefeitura Municipal de Leme e solicitar a emissão do Controle de Transporte de Resíduos (CTR);
5. Selecionar a área de transbordo e triagem (ATT) e/ou de destinação final por classe para onde os resíduos serão enviados.

Como apresentado no Art. 4 da Resolução CONAMA 307/2002, os geradores deverão priorizar a não geração e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (CONAMA, 2002).

As etapas listadas podem ser adaptadas de acordo com o porte da obra realizada. Por exemplo, em Leme, há dois ecopontos municipais, que são áreas de transbordo e triagem para onde os munícipes podem levar um volume de até 1 m³ de resíduos por dia de maneira gratuita. Já o transporte dos resíduos gerados pode ser realizado, por exemplo, pelas empresas de caçamba cadastradas na Prefeitura Municipal de Leme.

9.2. Grandes geradores

No âmbito do presente PMGRCC, consideram-se grandes geradores as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram quantidade superior a 1,0 m³ de resíduos da construção civil por dia. Conforme indicado no Art. 8 da Resolução CONAMA 307/2002, os grandes geradores devem elaborar e implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil próprio. Esse plano tem como objetivo estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e a destinação ambientalmente adequados dos resíduos (CONAMA, 2002).

Atendendo ao Art. 9 da Resolução CONAMA 307/2002, os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores do município de Leme deverão contemplar as seguintes etapas:

1. Caracterização: o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos produzidos na obra;
2. Triagem: os resíduos deverão ser triados com base nas classes estabelecidas na Resolução CONAMA 307/2002. A triagem deverá ser realizada, preferencialmente, na origem pelo gerador. Caso não seja possível, deve-se realizar a triagem em áreas licenciadas/autorizadas para essa finalidade;
3. Acondicionamento: o gerador deve garantir o acondicionamento adequado dos resíduos até a etapa de transporte, assegurando assim, sempre que possível, condições de reutilização e de reciclagem dos mesmos;
4. Transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes. Atendendo-se às normas da ABNT, deve-se emitir o Controle de Transporte de Resíduos (CTR);
5. Destinação: deverá ser prevista a destinação com base no estabelecido na Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações.

As etapas de transporte, triagem e destinação dos resíduos da construção civil são abordadas em mais detalhes, respectivamente, nos itens 9.3, 9.4 e 9.5 deste documento. No Anexo 1, é apresentado um roteiro básico para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil pelos grandes geradores conforme Pinto e González (2005).

9.3. Transportadores

De acordo com a Resolução CONAMA 307/2002, os transportadores são definidos como “pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação”. O transporte deve ser realizado por empresa cadastrada na Prefeitura Municipal de Leme, que deve emitir o Controle de Transporte de Resíduos (CTR). O CTR é o documento que acompanha os resíduos desde a saída da obra até a destinação final e deve ser emitido em três vias (gerador, transportador e destinatário). Deve contemplar as seguintes informações: dados do gerador, do transportador e da área de destinação; descrição e quantidade dos resíduos e dados do veículo usado no transporte. Em concordância com o estabelecido nas normas ABNT NBR 15112:2004, 15113:2004 e 15114:2004, o CTR deve apresentar o seguinte conteúdo mínimo:

1. Nome e CPF e/ou razão social e CNPJ do gerador;
2. Nome e CPF e/ou razão social e inscrição municipal do transportador;
3. Endereço da retirada;
4. Nome e CPF e/ou razão social e CNPJ do destinatário;
5. Endereço do destino;
6. Volume (em metros cúbicos) ou quantidade (em toneladas) transportada;
7. Descrição do material predominante:
 - a. Solo;
 - b. Material asfáltico;
 - c. Madeira;
 - d. Concreto/argamassa/alvenaria;
 - e. Volumosos (incluindo podas);
 - f. Recicláveis (papel/papelão, metal, plástico, vidro);
 - g. Outros (especificar);
8. Data;
9. Assinaturas do transportador, da área de transbordo e triagem e da área de destinação de resíduos.

No Anexo 2, é apresentado um modelo de Controle de Transporte de Resíduos (CTR). Vale ressaltar que, caso a área de transbordo e triagem não esteja localizada na

mesma área onde ocorre a reciclagem ou a destinação final desses resíduos, o CTR deve apresentar informações sobre ambos os locais (área de triagem e transbordo e área de destinação final), sendo necessária a adaptação do modelo apresentado.

Os transportadores de resíduos da construção civil que atuam no município devem estar com o cadastro atualizado na prefeitura e também atender a todas as determinações do Novo Código de Posturas de Leme (Lei Complementar nº 801, de 12 de dezembro de 2019). Dentre as regras estabelecidas no Código de Posturas, destacam-se:

“Art. 47 A retirada e o transporte dos entulhos depositados nas caçambas deverão ser feitos criteriosamente pela empresa autorizada responsável, sendo vedada a sua colocação nos leitos dos rios, córregos, mananciais e/ou em suas faixas de proteção, assim como em imóveis municipais, rodovias e terrenos baldios localizados no Município.

§ 1º - O depósito e o transporte em caçambas de entulhos, terras, agregados, galhos de árvores e qualquer material deve ser executado de forma a não provocar derramamentos na via pública e poluição local, devendo ser respeitadas as seguintes exigências.

I - É obrigatória a colocação de uma lona, tela ou outra forma de proteção sobre as caçambas metálicas estacionárias e nas carrocerias dos veículos que transportam cargas de entulho, terras, agregados, galhos de árvores e qualquer material, durante sua remoção e transporte.

II - Os veículos com caçambas deverão trafegar com carga rasa, limitada a borda de caçamba, sem qualquer coroamento, sempre com cobertura ou outro dispositivo que impeça a queda de material durante seu transporte.

III - Durante a carga e descarga dos veículos, deverão ser adotadas precauções, de modo a não gerar riscos a pessoas e veículos em trânsito pelo local.

IV - Será responsável única, a empresa proprietária da caçamba, se em trânsito, o veículo que ocasionar riscos ou danos às pessoas ou coisas, sendo estas públicas ou particulares.” (LEME, 2019b).

Para o cadastramento dos transportadores de resíduos da construção civil no Núcleo do Cadastro Mobiliário da Prefeitura Municipal de Leme, é necessário apresentar o CNPJ e o contrato social da empresa e o certificado de licenciamento integrado emitido pelo Via Rápida Empresa. O sistema Via Rápida Empresa integra também a Vigilância Sanitária estadual e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), englobando assim critérios ambientais. Para concluir o cadastro, também é necessário informar o número de caçambas de propriedade da empresa.

9.4. Áreas de transbordo e triagem

A triagem é uma etapa fundamental para o melhor aproveitamento e a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil. A área de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e volumosos (ATT) é definida pela Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações como:

“área destinada ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos, para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.” (CONAMA, 2002).

As ATTs incluem também os pontos de entrega voluntária (PEVs) de pequenos volumes ou ecopontos, que são pontos de entrega de pequenas quantidades de resíduos de construção civil e volumosos de forma gratuita, integrantes do sistema público de limpeza urbana (ABNT, 2004a).

No estado de São Paulo, quando não há a transformação (beneficiamento) dos resíduos dentro das ATTs, não se exige licença ambiental emitida pelo órgão ambiental estadual para a sua instalação e operação, mas as áreas devem ser licenciadas ou autorizadas pela prefeitura do município em que se localizam (CETESB, 2020). ATTs que operem de maneira conjunta com áreas de reciclagem e/ou aterros de resíduos da construção civil e inertes devem ser licenciadas no âmbito do licenciamento exigido para as atividades principais (reciclagem ou destinação final em aterros) (MMA, 2007).

Independentemente da necessidade de licenciamento ambiental, as ATTs devem atender às diretrizes apresentadas na norma ABNT NBR 15112:2004 para o projeto, a implantação e a operação das mesmas. Em relação às condições de implantação, devem ser observados aspectos referentes ao isolamento, à identificação do local, aos equipamentos de segurança e aos sistemas de proteção ambiental. O projeto das ATTs deve conter informações cadastrais, memorial descritivo, croqui do empreendimento, relatório fotográfico da área, plano de controle de recebimento de resíduos, responsabilidade e autoria do projeto. Já em relação às condições de operação das ATTs, deve-se atender às diretrizes apresentadas no item 7 da referida norma.

9.5. Destinação

Atendendo ao Art. 10 da Resolução CONAMA 307/2002, os resíduos da construção civil, após triagem, deverão ser destinados das seguintes formas:

“I - Classe A: deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;

II - Classe B: deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

III - Classe C: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;

IV - Classe D: deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.” (CONAMA, 2002).

É proibida a disposição dos resíduos de construção civil em áreas não licenciadas. Além disso, atendendo ao Art. 4 da Resolução CONAMA 307/2002, eles não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei. Na Tabela 15, são apresentadas alternativas de destinação dos resíduos da construção civil de acordo com a classificação da Resolução CONAMA 307/2002. Devem ser priorizadas iniciativas de redução e reutilização no próprio canteiro de obras.

Os aterros e as áreas de reciclagem de resíduos da construção civil classe A deverão submeter-se ao licenciamento ambiental junto à CETESB. Devem também atender, respectivamente, às normas da ABNT NBR 15113:2004 e NBR 15114:2004, que estabelecem os requisitos mínimos exigíveis para o projeto, a implantação e a operação dessas atividades.

Tabela 15. Alternativas de destinação dos resíduos da construção civil de acordo com a classificação apresentada na Resolução CONAMA 307/2002 e suas alterações.

DESTINAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO DOS RCCs DE ACORDO COM A RESOLUÇÃO CONAMA 307/2002 e suas alterações			
	CLASSE A	CLASSE B	CLASSE C	CLASSE D
Reutilização no próprio canteiro	Reutilização no próprio canteiro			
Reciclagem no próprio canteiro	Reciclagem no próprio canteiro			
Pontos de entrega voluntária – PEVs (ABNT NBR 15112:2004)	Recebimentos dos resíduos dos pequenos geradores			
Áreas de Transbordo e Triagem – ATT (ABNT NBR 15112:2004)	Recebimento dos resíduos de pequenos e grandes geradores			Pequeno volume pode ser estocado em caráter transitório
Áreas de reciclagem (ABNT NBR 15114:2004)	Usinas de reciclagem de resíduos Classe A			
Aterros de resíduos Classe A (ABNT NBR 15113:2004)	Aterros de resíduos Classe A			
Aterros para resíduos industriais		Quando não houver outra alternativa local	Descarte final	Descarte final quando o aterro for licenciado para o recebimento de resíduos Classe I (perigoso)
Outros fornecedores		Resíduos de embalagens reaproveitáveis		
Sucateiros / cooperativas / grupos de coleta seletiva		Resíduos recicláveis		
Responsabilidade compartilhada		Logística reversa	Logística reversa	Captação de resíduo perigoso que possa ser tratado

Fonte: Adaptado de SindusCon-SP (2014b).

10. DIRETRIZES, METAS E AÇÕES

Na Tabela 16, são apresentados: diretrizes, metas e ações propostas para o gerenciamento dos resíduos da construção civil em Leme; período de execução (pontual ou contínuo); prazo para início (curto – até cinco anos; médio – de cinco a 10 anos; e longo – de 10 a 15 anos) e principais responsáveis pela execução de cada ação. Estas diretrizes, metas e ações também constam da primeira revisão do PMGIRS do município, que foi realizada, em paralelo a este plano, pela mesma equipe técnica.

Tabela 16. Diretrizes, ações e metas propostas para o gerenciamento dos resíduos da construção civil (RCC) do município de Leme (SP).

Diretrizes e Ações	Metas			Período de execução	Prazo	Responsáveis	
	2020 a 2025	2026 a 2030	2031 a 2035				
1	Identificação dos atores envolvidos no gerenciamento de resíduos da construção civil e de suas responsabilidades	Definir os atores envolvidos no gerenciamento de resíduos da construção civil em Leme e suas responsabilidades	-	-	Pontual	Curto	Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras e Planejamento Urbano
2	Cadastramento dos grandes geradores de resíduos da construção civil e dos demais atores envolvidos no transporte, tratamento e destinação final desses resíduos	Realizar um levantamento dos grandes geradores, transportadores e locais de reciclagem e destinação final de resíduos da construção civil do município Iniciar cadastramento dos transportadores e dos locais de reciclagem e destinação final de resíduos da construção civil do município	Iniciar cadastramento dos grandes geradores de resíduos da construção civil (com solicitação de apresentação de PGRCC próprio)	Atualizar o cadastro	Contínuo	Curto	Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras e Planejamento Urbano
3	Ações de educação ambiental voltadas para a conscientização dos grandes geradores de resíduos da construção civil e dos transportadores	Após a identificação de quem são os grandes geradores e transportadores do município, realizar palestras e campanhas de conscientização em relação ao adequado gerenciamento dos resíduos da construção civil e sobre a apresentação do CTR e do PGRCC	Realizar campanhas periódicas de conscientização	Realizar campanhas periódicas de conscientização	Contínuo	Curto	Secretaria de Meio Ambiente

Diretrizes e Ações	Metas			Período de execução	Prazo	Responsáveis	
	2020 a 2025	2026 a 2030	2031 a 2035				
4	Definição de procedimentos para a apresentação de PGRCC pelos grandes geradores de resíduos da construção do município	-	Definir e implementar procedimento para a apresentação de PGRCC pelos grandes geradores de resíduos da construção do município (por exemplo, como condição para a obtenção de “alvará/licença de obra”)	-	Pontual	Médio	Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras e Planejamento Urbano
5	Estabelecimento de obrigatoriedade de utilização do Controle de Transporte de Resíduos (CTR)	-	Estabelecer, através de lei municipal ou outro instrumento, a obrigatoriedade de utilização do Controle de Transporte de Resíduos (CTR) pelos grandes geradores de resíduos da construção do município	Estabelecer, através de lei municipal ou outro instrumento, a obrigatoriedade de utilização do Controle de Transporte de Resíduos (CTR) por todos os geradores e transportadores de resíduos da construção do município	Pontual	Médio	Secretaria de Meio Ambiente e Secretaria de Obras e Planejamento Urbano
6	Mapeamento das áreas de descarte irregular de resíduos do município	Realizar um levantamento das áreas de descarte irregular de resíduos do município	Sistematizar o cadastramento e mapeamento das áreas de descarte irregular de resíduos do município	Atualizar o mapeamento das áreas de descarte irregular de resíduos do município	Contínuo	Curto	Secretaria de Meio Ambiente e Núcleo de Fiscalização e Posturas
7	Coleta e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil	Coleta e disposição final ambientalmente adequada de 100% dos resíduos da construção civil gerados em obras da prefeitura municipal	-	Coleta e disposição final ambientalmente adequada de 100% dos resíduos da construção civil gerados no município	Contínuo	Curto	Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Serviços Municipais e Secretaria de Obras e Planejamento Urbano

Diretrizes e Ações	Metas			Período de execução	Prazo	Responsáveis
	2020 a 2025	2026 a 2030	2031 a 2035			
8 Ampliação do índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil coletados	Realizar levantamento da quantidade média de resíduos da construção civil gerados no município Realizar levantamento da quantidade de resíduos da construção civil que são reciclados/reaproveitados atualmente no município	Ampliar em pelo menos 20% o índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil	Ampliar em pelo menos 50% o índice de reaproveitamento dos resíduos da construção civil	Contínuo	Médio	Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Serviços Municipais e Secretaria de Obras e Planejamento Urbano
9 Adequação dos ecopontos municipais à norma ABNT NBR 15112:2004	Adequar os ecopontos municipais à norma ABNT NBR 15112:2004	Manter os ecopontos municipais adequados	Manter os ecopontos municipais adequados	Pontual	Curto	Secretaria de Serviços Municipais

*Prazos para o início da execução: curto – até cinco anos; médio – de cinco a 10 anos; e longo – de 10 a 15 anos.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2018/2019**. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais, 2019, 68 p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **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, 7 p., 2004a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15113:2004**. Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 12 p., 2004b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **ABNT NBR 15114:2004**. Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 7 p., 2004c.

BRASIL. **Área de manejo de resíduos da construção e resíduos volumosos: orientação para o seu licenciamento e aplicação da Resolução Conama 307/2002**. 2005, 45 p.

CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS À AGRICULTURA (CEPAGRI). **Clima dos municípios paulistas**, 2020.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU (CBH-MOGI). **Relatório de situação dos recursos hídricos 2019 (Ano base 2018)**. – UGRHI 09. 148 p., 2019.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Qualidade das águas subterrâneas no estado de São Paulo 2016-2018**. São Paulo: CETESB, 291 p., 2019a.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo 2019**. São Paulo: CETESB, 2019b. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/areas-contaminadas/relacao-de-areas-contaminadas/>>. Acesso em: 20 fev. 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Informações sobre as Áreas de Destinação** – ATT. 2020. Disponível em:

<<https://cetesb.sp.gov.br/sigor/informacoes-sobre-as-areas-de-destinacao/#1507859735781-d52477de-3433>>. Acesso em: 06 jul. 2020.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS (CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL). **Mapa Geológico do Estado de São Paulo** - Escala 1:750.000. Breve descrição das unidades litoestratigráficas aflorantes no estado de São Paulo. Programa Geologia do Brasil, 2006.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). **Resolução Conama nº 307, de 5 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E ARQUITETURA DE SÃO PAULO (CREA-SP). **Guia profissional para uma gestão correta dos resíduos da construção**. Coordenadores, Tarcísio de Paula Pinto, Juan Luís Rodrigo González. São Paulo: CREA-SP Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia do Estado de São Paulo, 2005, 47 p.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE); INSTITUTO GEOLÓGICO (IG); INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT); SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). **Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo**. São Paulo, 119 p., 2005. Disponível em: <<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/233/2012/03/Nota%20Explicativa%20Mapa%20Aguas%20Subterranas.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). **Banco de Dados Hidrológicos**. Disponível em: <<http://www.hidrologia.dae.sp.gov.br/>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Perfil dos Municípios Paulistas - Leme**. Disponível em: <<https://perfil.seade.gov.br/>>. Acesso em: 08 abr. 2020.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS (SEADE). **Índice Paulista de Responsabilidade Social versão 2019**. São Paulo: Fundação SEADE, 2019. Disponível em: <<http://www.iprs.seade.gov.br/#>>. Acesso em: 08 abr. 2020.

INSTITUTO AGRONÔMICO (IAC). **Solos do Estado de São Paulo**. 2020. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/solosp/>>. Acesso em: 01 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 261 p., 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **IBGE Cidades - Leme**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/leme/panorama>>. Acesso em: 02 abr. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981.

INSTITUTO FLORESTAL (IF). **Quantificação da vegetação natural remanescente para os municípios do estado de São Paulo - Legenda IBGE – RADAM** - 2009. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/sifesp/2016/12/municipio_maior_porc.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2020.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (IGC). **Mapas Individuais das Regiões Administrativas e Metropolitanas**. 2007. Disponível em <http://www.igc.sp.gov.br/produtos/mapas_rad41d.html?>. Acesso em: 09 abr. 2020.

KARPINSK, L. A. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009, 163 p.

LEME. **Lei Complementar nº 280, de 28 de março de 2000**. Institui o Plano Diretor de Gestão, Preservação e Proteção do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais do Município de Leme. 22 p., 2000.

LEME. **Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Leme**. Instituído pela Lei Ordinária nº 3389, de 19 de dezembro de 2014. 292 p., 2014.

LEME. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos de Leme**. Aprovado pela Lei Municipal nº 3404, de 08 de abril de 2015. 197 p., 2015.

LEME. **Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento de Leme**. 104 p., 2019a. Disponível em: <<https://www.leme.sp.gov.br/pagina/9>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

LEME. **Lei Complementar nº 801, de 12 de dezembro de 2019.** Institui o Novo Código de Posturas do Município de Leme e dá disposições correlatas. Imprensa Oficial do Município de Leme, ano 2019, nº 2802, p. 3-10, 12 dez. 2019b.

LEME. **Lei Complementar nº 789, de 10 de setembro de 2019.** Institui o Plano Diretor do Município de Leme. Imprensa Oficial do Município de Leme, ano 2019, nº 2775, 17 set. 2019c.

LEME. **Cidade - Dados Gerais - Conheça Leme.** Disponível em: <<https://www.leme.sp.gov.br/dados-gerais>>. Acesso em: 01 abr. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). **Áreas de manejo de resíduos da construção civil e resíduos volumosos** – Orientações para o seu licenciamento e aplicação da Resolução CONAMA 307/2002. 45 p. 2007.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivos do Desenvolvimento Sustentável** – Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades. 2020. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/ods3/>>. Acesso em: 13 abr. 2020.

PINTO, T. P.; GONZÁLEZ, J. L. R., (Coord.) **Manejo e gestão de resíduos da construção civil.** Volume 1 - Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios. Parceria Técnica entre o Ministério das Cidades, Ministérios do Meio Ambiente e Caixa Econômica Federal. Brasília: CAIXA, 2005.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD), INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA) e FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil** – Perfil – Leme, SP. 2020. Disponível em: <http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_m/leme_sp>. Acesso em: 09 abr. 2020.

ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. **Mapa geomorfológico do estado de São Paulo.** São Paulo: DG-FFLCH-USP, IPT, FAPESP, 1997.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo:** revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017, v. 1, 118p.

SANTOS, A. L. **Diagnóstico ambiental da gestão e destinação dos resíduos de construção e demolição (RCC): análise das construtoras associadas ao Sinduscon/RN e empresas coletoras atuantes no município de Parnamirim - RN.** 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

SÃO PAULO. **Inventário florestal da vegetação natural do estado de São Paulo.** São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal, 2005.

SÃO PAULO. **Plano de resíduos sólidos do estado de São Paulo.** Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Coordenadoria de Planejamento Ambiental, CETESB; Autores André Luiz Fernandes Simas [et al.]; Organizadores André Luiz Fernandes Simas, Zuleica Maria de Lisboa Perez. 1ª ed., 352 p., São Paulo: SMA, 2014.

SINDICATO DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO (SINDUSCON-SP). **Gestão pelos pequenos geradores.** 2014a. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/sigor/2014/12/12/gestao-pelos-pequenos-geradores/>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

SINDICATO DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO (SINDUSCON-SP). **Transporte e Destinação – Resíduos da Construção Civil.** 2014b. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/sigor/2014/12/12/transporte-e-destinacao/>>. Acesso em: 29 jun. 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018.** Brasília: SNS/MDR, 180 p., 2019a.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). **17º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018.** Brasília: SNS/MDR, 247 p., 2019b.

SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO DA CIDADE DE LEME (SAECIL). **Captação de Água - SAECIL.** 2020a. Disponível em: <<http://www.saecil.com.br/saecil/index.php/estrutura/captacao-de-agua.html>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO DA CIDADE DE LEME (SAECIL). **ETE – Estação de Tratamento de Esgoto – SAECIL.** 2020b. Disponível em: <<http://www.saecil.com.br/saecil/index.php/estrutura/ete-estacao-de-tratamento-de-esgoto.html>>. Acesso em: 03 abr. 2020.

**ANEXO 1 - SUGESTÃO DE ROTEIRO BÁSICO PARA A ELABORAÇÃO DO
PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL
PELOS GRANDES GERADORES**

Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

- Informações básicas obrigatórias conforme Pinto e González (2005) –

(Podem ser incluídas outras informações consideradas necessárias pelos geradores)

1. Características básicas da obra (finalidade, prazo de execução, áreas, pavimentos e outras descrições)

2. Materiais e componentes básicos utilizados em cada etapa (preparo de canteiro, fundações, estrutura, vedações, instalações, revestimentos, cobertura, etc.)

2.1. Resíduos classe A que serão gerados (descrição e quantidade estimada em m^3 dos resíduos de concreto, argamassas, alvenaria, produtos cerâmicos, solo e outros)

2.2. Resíduos classe B que serão gerados (descrição e quantidade estimada em m^3 dos resíduos de madeira, plásticos, papéis e papelões, metais, vidros e outros)

2.3. Resíduos classe C que serão gerados (descrição e quantidade estimada em m^3 dos resíduos de gesso e outros)

2.4. Resíduos classe D que serão gerados (descrição e quantidade estimada em m^3 dos resíduos de tintas, solventes, óleos, instalações radiológicas ou industriais e outros resíduos perigosos)

3. Iniciativas para minimização dos resíduos (escolha dos materiais, orientação da mão de obra e responsáveis, controles a serem adotados, etc.)

4. Iniciativas para absorção dos resíduos na própria obra ou em outras (reutilização dos resíduos de demolição ou outros tipos)

5. Iniciativas para acondicionamento diferenciado e transporte adequado (forma de organização dos resíduos das quatro classes, dispositivos empregados, etc.)

6. Descrição do destino a ser dado aos resíduos não absorvidos

Classe A (transporte para área de triagem, área de reciclagem, aterro para regularização de área, aterro licenciado e adequado para resíduos classe A, etc.)

Classe B (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro licenciado e adequado para resíduos classe B, etc.)

Classe C (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro licenciado e adequado para resíduos classe C, etc.)

Classe D (transporte para área de triagem, área de reciclagem específica, aterro licenciado e adequado para resíduos classe D, etc.)

7. Descrição do destino a ser dado a outros tipos de resíduos (eventuais resíduos de ambulatórios, refeitórios, etc.)

8. Indicação dos agentes licenciados responsáveis pelo fluxo posterior dos resíduos (os agentes podem ser substituídos, a critério do gerador, por outros legalmente licenciados)

8.1. Identificação do transportador

Nome: _____

Cadastro: _____

End.: _____

Tel.: _____

8.2. Identificação da área receptora dos resíduos

Nome: _____

Licença: _____

End.: _____

Tel.: _____

9. Caracterização dos responsáveis

9.1. Identificação do gerador

Nome: _____

CPF/CNPJ: _____

End.: _____

Tel.: _____

Assinatura: _____ (Local) _____ (Data) __/__/____

9.2. Identificação do responsável técnico da obra

Nome: _____

CREA: _____

End.: _____

Tel.: _____

Assinatura: _____ (Local) _____ (Data) __/__/____

**ANEXO 2 - MODELO SUGERIDO PARA A ELABORAÇÃO DO CONTROLE
DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS (CTR)**



CONTROLE DE TRANSPORTE DE RESÍDUOS - CTR

Prefeitura Municipal de Leme

(Três vias: gerador, transportador e destinatário)

IDENTIFICAÇÃO DO GERADOR

Nome ou razão social:

CPF ou CNPJ:

Endereço da retirada:

Data da retirada:

IDENTIFICAÇÃO DO TRANSPORTADOR

Nome ou razão social:

CPF ou CNPJ:

Inscrição municipal:

Tipo de veículo e placa:

Nome do motorista:

IDENTIFICAÇÃO DO DESTINATÁRIO

Nome ou razão social:

CPF ou CNPJ:

Endereço:

Data da entrega:

DESCRIÇÃO DOS RESÍDUOS PREDOMINANTES

Volume (m³) ou quantidade transportada (ton): _____

Solo

Madeira

Material asfáltico

Concreto/argamassa/alvenaria

Volumosos

Recicláveis

Outros (especificar): _____

Leme, ____ de _____ de _____.

ASSINATURA DO GERADOR

ASSINATURA DO TRANSPORTADOR

ASSINATURA DO DESTINATÁRIO